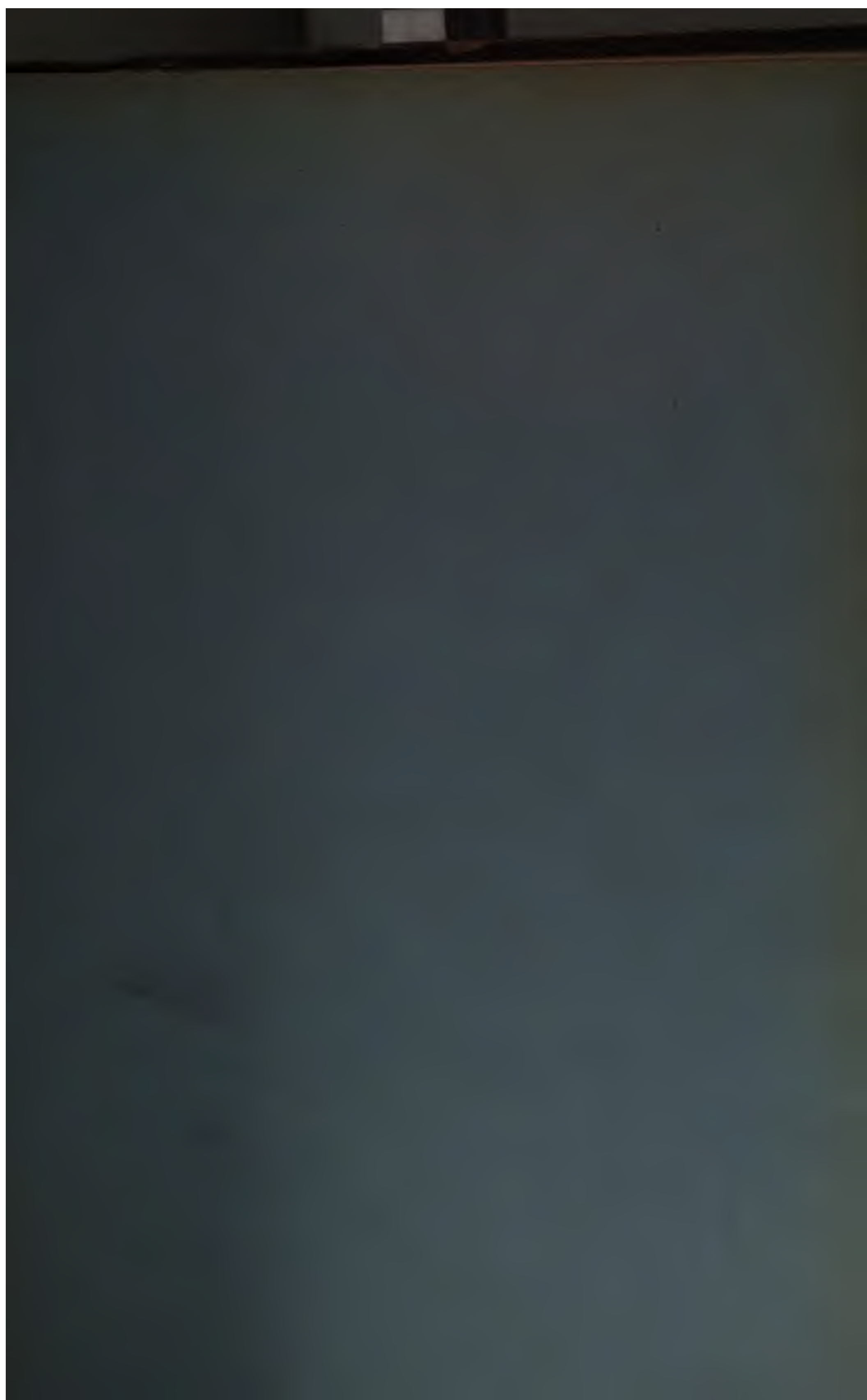



STANFORD UNIVERSITY
LIBRARY
Gift of
Herbert E. Clayburgh, Esq.


LANE
MEDICAL
LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885





HANDBUCH

DER

ZAHNHEILKUNDE

unter Mitwirkung von

Hofrath Professor Dr. **Albert,** Wien †; Dr. **Alfred Baštýř,** Prag; Docent Dr. **M. Baštýř,** Prag †; Professor Dr. **R. Baume,** Berlin; Dr. **Th. Blau,** Wien; Professor Dr. **A. Bleichsteiner,** Graz; Dr. **V. Blumm,** Bamberg; Dr. **W. Bruck,** Lehrer am zahnärztl. Institut, Breslau; Professor Dr. **P. Dittrich,** Prag; Zahnarzt **Ph. Detzner,** Speyer; Hofrath Professor Dr. **V. v. Ebner,** Wien; Docent Dr. **M. Eichler,** Bonn; Landes-Sanitätsinspector Professor Dr. **N. Feuer,** Budapest †; Professor Dr. **A. Fraenkel,** Wien; Professor Dr. **F. Frühwald,** Wien; Zahnarzt Dr. **O. Grunert,** Berlin †; Docent Dr. **A. Holländer,** Wien; Professor Dr. **C. Jung,** Berlin; Dr. **G. Kirchner,** Königsberg; Zahnarzt **F. Kleinmann,** Flensburg; Professor Dr. **A. Kolisko,** Wien; Docent Dr. **R. Loos,** Wien; Dr. **E. de Martin,** Wien; Regierungsrath Professor Dr. **J. Mauthner,** Wien; Zahnarzt **M. Morgenstern,** Strassburg; Professor Dr. **A. Paltauf,** Wien †; Professor Dr. **C. Partsch,** Breslau; Docent Dr. **H. Paschkis,** Wien; Docent Dr. **J. Pollak,** Wien; Dr. med. et phil. **G. Preiswerk,** Basel; Docent Dr. **O. Römer,** Strassburg; Professor Dr. **W. Sachs,** Berlin; Regimentsarzt Dr. **G. Scheff,** Wien; Regierungsrath Professor Dr. **Julius Scheff,** Wien; Primararzt Docent Dr. **Jul. Schnitzler,** Wien; Professor Dr. **E. Schwimmer,** Budapest †; Professor Dr. **J. Steiner,** Köln; Dr. **A. Sternfeld,** München †; Professor Dr. **Otto Walkhoff,** München; Hofrath Professor Dr. **E. Zuckerkandl,** Wien

herausgegeben von

D^R. JULIUS SCHEFF,

a. o. Professor, Vorstand des k. k. zahnärztlichen Instituts der Wiener Universität.

Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage.

III. BAND.

Mit 432 Original-Abbildungen.

WIEN, 1904.

ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

I., ROTHENTHURMSTRASSE 13.

Druck von Rudolf M. Rohrer in Brünn.

Vorwort zur zweiten Auflage.

In verhältnismässig kurzer Zeit ist es mir vergönnt mit der zweiten Auflage des „Handbuchs der Zahnheilkunde" vor die Fachcollegen zu treten. Der Erfolg, dessen sich die erste Auflage nach dem Urtheile der Fachgenossen und der objectiven Kritik erfreute, war nicht nur durch das seinerzeit betonte Bedürfnis nach einem derartigen Sammelwerke in deutscher Sprache bedingt, sondern in ganz hervorragender Weise durch die ausgezeichneten Mitarbeiter, welche ihre Kraft in den Dienst dieses Werkes gestellt hatten, verursacht.

Weitaus der grösste Theil dieser Getreuen blieb auch der neuen Auflage erhalten. Bei einem kleinen Theile waren es Gründe redactioneller Art sowie namentlich die stärkere Betonung des praktischen Bedürfnisses, welche eine Aenderung nöthig machten.

Zu den Freunden, welche an ihre Stelle traten, kommen noch einige neue Mitarbeiter, die in dankeswert treuer und liebenswürdiger Genauigkeit die Arbeiten der uns durch den Tod entrissenen Autoren durchsahen und ergänzten.

Von den Verstorbenen nenne ich zunächst Albert, welcher in der ihm eigenen klaren und concisen Weise ein wenn auch nur kleines Capitel unseres Buches in vollkommenster Weise behandelt hatte, sodann Paltauf, welcher in dem Capitel „Der Zahn in forensischer Beziehung" eine mustergiltige und grundlegende Arbeit geschaffen hat. Mit besonderer Trauer gedenke ich meines Freundes Sternfeld, welcher im Vereine mit Sachs und mir den ersten Gedanken zu dem vorliegenden Werke gefasst und noch kurz vor seinem Tode die letzten Correcturen seiner Arbeit erledigt hat. Aber auch Baštýř, Feuer, Grunert und Schwimmer seien von mir gleichfalls

dankend genannt, sie alle haben sich zum Theil in der Medicin, gewiss aber für das besondere Fach, in welchem sie wirkten, unvergängliche Verdienste erworben.

Beim Abschlusse der zweiten Auflage dieses Handbuchs, welche kaum weniger Arbeit und Mühe verursachte als die erste, ist es mir ein Bedürfnis, allen früheren und jetzigen Mitarbeitern, ferner dem Verleger, durch dessen Opferwilligkeit das Werk um eine grosse Zahl neuer und wertvoller Abbildungen vermehrt wurde, sowie dem Künstler Herrn Matolony, der diese ausgeführt hat, herzlichst zu danken.

Meinem Freunde Herrn Docenten Dr. H. Paschkis, welcher diesmal allein mit mir die Arbeiten der Redaction besorgte, bin ich für den selbstlosen Eifer, mit welchem er seine hervorragenden literarischen Kenntnisse und seine allgemein medicinischen Erfahrungen dem Werke zur Verfügung stellte, zu besonderem Danke verpflichtet.

Wien, 30. April 1904.

J. Scheff.

INHALT.

Vorbereitung des Mundes für den künstlichen Zahnersatz.

Von

Th. Blau.

Einleitung.

Eine zweifache Aufgabe ist zu lösen, wenn es sich um den Ersatz verlorener natürlicher durch künstliche Zähne handelt. Vorerst sollen diese geeignet sein, so viel als möglich die normalen physiologischen Bedingungen für das Kauen und Sprechen zu erfüllen, dann aber auch den ästhetischen Bedürfnissen Rechnung tragen.

Was den ersten Punkt anbelangt, so ist das eine rein ärztliche Aufgabe, deren vielseitige Wichtigkeit einleuchtend ist. Ohne Zähne ist die Verkleinerung der Speisen unmöglich, jene seltenen Fälle ausgenommen, wo die zahnlosen Ober- und Unterkiefer mit ihren Kuppen senkrecht aufeinander treffen, deren Schleimhaut sich infolgedessen verhärtet hat und ein Zerdrücken der Speisen ermöglicht ist. Wenn aber die Speisen nicht gekaut werden, so sind sie zur Erregung der Geschmacksempfindung, welche gewiss im Verdauungsmechanismus eine sehr bedeutende Rolle spielt, nicht geeignet. Sie werden auch nicht gründlich mit dem Speichel vermischt, welcher Vorgang für die Aufnahme der amylumhältigen Stoffe in den Organismus von Wichtigkeit ist, dann aber werden die nicht genügend verkleinerten Nahrungsmittel im Magen nur an ihrer Oberfläche vom Magensaft durchsetzt werden. Infolgedessen wird nur die Verdauung dieser äusseren Partien ermöglicht, während die centralen im Magen selbst abnorme Gährungsprocesse hervorrufen und als beschwerende Masse den Darmtract passieren. Dass künstliche Zähne, wenn sie zweckmässig construiert sind, thatsächlich die Kaufunction verloren gegangener eigener Zähne zu verrichten vermögen, können wir häufig genug constatieren durch das Besserwerden der Verdauung und die Zunahme des Körpergewichtes bei Personen, die sich der Kunstzähne bedienen.

Schon das Fehlen einzelner Zähne übt durch die damit in Verbindung stehenden bedeutenden destructiven Veränderungen einen mehr oder weniger grossen Nachtheil auf die Kauthätigkeit aus. Die eine Lücke begrenzenden Zähne rücken aneinander. Es entsteht eine leichte Neigung derselben gegen die Lücke, wodurch die dieser zunächst befindliche Kauflächenkante dem Alveolarkörper näher zu stehen kommt als die entgegengesetzte. Dadurch wird ein Theil der Kaufläche der vollen Einwirkung des Antagonisten entzogen, während der andere Theil desto stärker getroffen wird und der Zahn immer mehr, ja sogar bis zum Umliegen gegen die Lücke geneigt wird.[1]) Aber auch die einer Zahnlücke gegenüberstehenden Zähne des anderen Kiefers treten durch den Mangel des Gegendruckes allmählich aus ihrer Alveole, werden lose und fallen so frühem Verderben anheim. Ausserdem wird, wenn auch nur ein Zahn fehlt, die andere Seite des Gebisses als die zweckmässigere unbewusst, aber meist ausschliesslich zum Kaugeschäfte verwendet, wodurch die unbenutzte, wie jedes der Unthätigkeit überlieferte Organ, Schaden leidet, hauptsächlich dadurch, dass die durch das Kauen selbst bewirkte Scheuerung der Zähne entfällt.

Noch ein anderer, für den Organismus bedeutender Umstand ist häufig beim Fehlen von Zähnen vorhanden. Es befindet sich in einem solchen Munde auch ein Theil der noch vorhandenen Zähne nicht im besten Zustande. Halb zugrunde gegangene Kronen sind von zersetztem Schleime und faulenden Speiseresten erfüllt, cariöse und nekrotische Wurzeln producieren reichlich Eiter und Fäulnisfermente. Davon werden die Speisen durchdrungen, gelangen so in den Magen und rufen dort eine Reihe von Störungen hervor.

Für die Sprache sind die Zähne, speciell die vorderen, von ebenso hoher Bedeutung wie Zunge und Lippen, indem eine Reihe von Lauten nur mit ihrer Hilfe gebildet werden können, was schon Aristoteles („De partibus animalium", lib. III, cap. I) erwähnt. Freilich vertritt später die Kieferleiste zum Theile die verlorenen Vorderzähne, doch wird die Lautbildung eine unvollkommene bleiben und dadurch wird die Undeutlichkeit der Sprache bei zahnlosen Individuen bedingt.

Ja, selbst für die Respiration ist die Anwesenheit der Zähne nicht gleichgiltig, weil beim Fehlen der vorderen Zähne beim Sprechen durch das compliciertere und erschwerte Verfahren bei der Lautbildung, durch das Entweichen eines breiteren Luftstromes bei der Exspiration und der dadurch häufiger nöthigen Inspiration Ermüdung eintreten kann.*)

---

*) „Les dents artificielles — rendent la prononciation nette et distincte et soulagent par consequence la poitrine, en ce qu'il faut moins d'air et moins d'effort pour parler." Bourdet.[2])

Schon durch das Fehlen einzelner vorderer Zähne wird unser Schönheitsgefühl tangiert. Intensiver geschieht dies, wenn im Ober- und Unterkiefer alle oder doch die meisten vorderen Zähne fehlen, während noch einzelne Backen- und Mahlzähne nebst ihren Antagonisten vorhanden sind (Carabellis Greisengebiss). Die Lippen verlieren ihre Wölbung, die Zunge findet bei der Lautbildung nur ungenügenden Ansatz, wird beim Sprechen sichtbar und schleudert Speichelmengen aus dem Munde. In diesen Fällen wird durch die noch stehenden rückwärtigen Zähne wenigstens der Höhendurchmesser des Gesichtes erhalten. Fehlt aber eine ganze oder gar beide Zahnreihen, dann nähert sich der Unterkiefer scharf vorspringend dem Oberkiefer und der Höhendurchmesser des Gesichtes wird um ein bedeutendes Stück verkürzt. Die Wangen und Lippen, ihrer natürlichen Stütze, der verlorenen Zähne und der infolge der Atrophie geschwundenen Alveolen beraubt, fallen ein und der Mund wird durch den Musculus orbicularis oris zusammengezogen. Der Unterkiefer findet keine knöcherne Stütze mehr und wird nun die schwankende Fixierung durch die Muskeln allein besorgt. So wird auch am jugendlichen Gesichte durch das Fehlen der Zähne das Bild der completen Greisenphysiognomie hervorgerufen. Die Behebung dieser Uebelstände ist eine künstlerische Leistung. Ausser den allgemeinen hygienischen und kosmetischen Zwecken haben künstliche Zähne noch eine hervorragend prophylaktische Aufgabe in Beziehung auf die vorhandenen eigenen zu erfüllen. Es wurde schon oben erwähnt, welche Veränderungen durch das Fehlen eines einzelnen Zahnes hervorgerufen werden. Bedeutender werden diese, wenn es sich um mehrere nebeneinander stehende Zähne handelt. Die Veränderungen beziehen sich sowohl auf die Nachbarzähne als auch auf die Antagonisten und können diese secundären Erscheinungen bei rechtzeitigem und zweckmässigem Ersatze der verloren gegangenen Zähne verhindert und dadurch eine Reihe von eigenen Zähnen normal und functionsfähig erhalten bleiben.

Bei der Vorbereitung des Mundes zum Ersatze verlorener eigener durch künstliche Zähne sind also diese beiden zu erreichenden Ziele vor Augen zu halten: Möglichste Brauchbarkeit zum Kauen und vollständigste Herstellung der dem betreffenden Individuum eigenthümlichen und charakteristischen Gesichtszüge.

Da aber ein unbehindertes ausgiebiges Kauen nur bei gesunden Zähnen, bei gesundem Zahnfleische möglich ist, so müssen wir uns diese Bedingungen erst schaffen, wenn wir Ersatzzähne anfertigen wollen. Denn vorhanden sind sie fast nie, ausser dort, wo bei älteren Individuen im Laufe der Jahre Zähne und Wurzeln theils extrahiert, theils durch Krankheitsprocesse eliminiert wurden oder wo es sich nur um den Ersatz

einzelner Zähne handelt. Die Vorbehandlung des Mundes wird demnach umfassen:

1. die Extraction von Zähnen und Wurzeln;
2. die Behandlung der Kiefer und Weichtheile nach der Extraction;
3. die Entfernung des Zahnsteines;
4. das Abtragen von Kronenresten und vorspringenden Wurzeltheilen;
5. das Ausfüllen hohler zu erhaltender Zähne und Wurzeln.

Die Extraction von Zähnen und Wurzeln.

Man wird vorerst mit sorgfältiger Erwägung zu entscheiden haben, was von Zähnen und Wurzeln im Munde zu belassen, was zu entfernen ist. Es ist hier der Platz, zu bemerken, dass es eine Richtung der Prothese gibt, die die Erhaltung irgendeiner Zahnwurzel, ja selbst von ganz gesunden Zähnen, wenn sie nicht in allzu grosser Zahl vorhanden sind, perhorresciert und eine vollendete Leistung nur dann möglich glaubt, wenn alles, Gesundes und Krankes, extrahiert ist und wenn zwei glatte Kieferflächen das Feld ihrer zahntechnischen Thätigkeit bilden. Es lässt sich nicht leugnen, dass durch die Extraction aller noch vorhandenen Zähne und Wurzeln die Schwierigkeiten allerdings sehr reduciert sind, aber es sollte bedacht werden, dass Aerzte alle Mühe und Sorgfalt verwenden sollten, um gesunde Organe zu erhalten und nur dort, wo ein oder der andere gesunde Zahn die Erfüllung der gestellten Aufgabe unmöglich macht, man sich zu seiner Entfernung entschliessen darf.

Es werden demnach ohneweiters alle lockeren Zähne und Wurzeln, ferner alle cariösen Zähne, deren längere Erhaltung durch eine Füllung nicht wahrscheinlich ist, zu extrahieren sein. Gesunde Zähne sind nur in Ausnahmsfällen zu entfernen.

Bisweilen blieb von der ganzen Zahnreihe nur ein Zahn erhalten. Zumeist ist dies ein Eck- oder Mahlzahn. Solche einzelne Zähne, deren meistens abnorme Länge die verticale Dimension der einzusetzenden bestimmen würde, sind zu extrahieren. Auch ist die zur Insertion eines Zahnstückes nöthige Gaumenplatte an der Stelle, wo ein eigener Zahn steht, schwächer und wird hier leichter brechen; die Alveole um diesen Zahn bildet einen Wall, auf welchem die Platte fester aufliegt als auf der übrigen Fläche und die Druckwirkung beim Kauen auf beiden Seiten wird schliesslich ein Brechen an dieser Stelle veranlassen.

Häufig sind alle Zähne des Oberkiefers bis auf die beiden Eckzähne verloren gegangen. Dadurch wird eine eigenthümliche Form des Kiefers

geschaffen. Während die Rückbildung der Partien hinter den Eckzähnen eine normale ist, ragen die Alveolartheile dieser, entsprechend den starken Wurzeln, bedeutend vor, während die Kiefernarbe der vier Schneidezähne eine gerade, ja häufiger noch eine concave Linie bildet. Ist dabei eine kurze Lippe vorhanden, die den Substanzverlust an dem Alveolartheile zu decken nicht imstande ist, so werden die Eckzähne zu extrahieren sein.

Es kommt beim vorstehenden Bisse*) vor, dass die vorderen Zähne im Oberkiefer so bedeutend prominieren, dass sie durch die Lippen nicht bedeckt werden können. Die etwa vorhandenen Zähne des Unterkiefers treffen ihre Antagonisten entweder an der stark usurierten inneren Fläche oder sie stossen auf das Zahnfleisch hinter diesen. Immer ist der Zwischenraum zwischen den beiden Kiefern in den rückwärtigen Partien sehr gering. In diesem Falle wird man sich umso leichter zur Extraction entschliessen dürfen, weil diese Zähne nie absolut fest sind, weil in der hinteren Partie Raum gewonnen wird für die Placierung von wenn auch nur kurzen Backen- und Mahlzähnen.

Ein ähnliches Verhältnis, die unteren vorderen Zähne betreffend, ist beim rückstehenden Biss vorhanden. Ist er in höherem Grade entwickelt, dann dürfte die Entfernung der unteren Zähne angezeigt sein. Bei der Construierung des künstlichen Gebisses wird man wohl auf die ursprüngliche Stellung der Zähne Rücksicht nehmen müssen, sich aber doch mehr dem Normalen nähern können, um damit günstigere Bedingungen für das Kauen und das Aussehen herzustellen.

Sind die unteren vorderen Zähne vorhanden und vollkommen fest, aber von abnormer Länge, so werden wir sie zwar nicht extrahieren, aber entsprechend kürzen, ein Verfahren, welches auch bei einzelnen festsitzenden, durch ihre Länge störenden Zähnen in Betracht zu ziehen ist. Durch diese Procedur ist nicht etwa eine Lockerung dieser Zähne zu besorgen, da sie im Gegentheile schon seit langer Zeit zur Conservierung und weiteren Erhaltung lockerer Zähne empfohlen wird.[2]) Das operative Vorgehen beim Kürzen der Zähne ist ähnlich wie beim Entkronen.

Wenn bei dem sogenannten geraden Biss Backen- und Mahlzähne fehlen, so wird die ohnehin schon vorhandene Abnutzung der Kauflächen der von Natur aus kurzen Zähne noch raschere Fortschritte machen und man findet in solchem Falle dieselben bis auf die Hälfte, ja noch weiter abgenutzt, was durch frühzeitigen Ersatz der verlorenen rückwärtigen Zähne zum grössten Theile hätte verhindert werden können. Da solche

*) Beim vorstehenden Biss sollten frühzeitig Backen- und Mahlzähne ersetzt werden, weil dadurch die Tendenz der oberen Zähne, nach vorne zu treten, sistiert wird.

Zähne, und hauptsächlich deren Wurzeln, in der Regel von besonderer Festigkeit sind, so wird man sich mit dem Abtragen der usurierten Kronentheile begnügen und die Wurzeln als schätzbare Unterlage für die künstlichen Zähne im Munde belassen.

Thatsächlich ist in speciellen Fällen die Erhaltung der Wurzeln von höchster Bedeutung, vorausgesetzt, dass sie gesund sind und so erhalten werden können. Dieses Postulat ist nur dann zu erfüllen, wenn die Canäle der Wurzeln zweckmässig gefüllt und ihre gegen die Platte der künstlichen Zähne gewendete Fläche entsprechend behandelt worden ist. Nicht gefüllte Wurzeln sind nicht rein zu halten. Die Zersetzung im Canale sowie an der der Mundhöhle zugewendeten Fläche schreitet weiter und es können später Abscesse entstehen, die die Extraction unvermeidlich machen. Auch treten solche Wurzeln constant vor und es liegt dann das Ersatzstück nicht mehr auf der ganzen Fläche, sondern nur noch auf den vorragenden Wurzeln auf. Es kann nunmehr auch nicht festsitzen und wird an den aufliegenden Stellen durch den beim Beissen auf beiden Seiten einwirkenden Druck nicht den nöthigen Widerstand leisten und brechen, während an den Wurzeln selbst Entzündungserscheinungen auftreten. Um dies zu vermeiden, müssen solche Wurzeln von Zeit zu Zeit immer wieder abgefeilt werden, bis sie durch fortwährendes Kürzen ihren Halt verlieren und extrahiert werden müssen oder bei constanter Entzündung des umgebenden Zahnfleisches nach und nach eliminiert werden. Die Erfahrung lehrt, dass gut gefüllte Wurzeln, besonders die der einwurzeligen Zähne, sich jahrelang tadellos erhalten und dass die Alveole in ihrer ursprünglichen Configuration beharrt. In der festen unelastischen Unterlage, welche eine Wurzelreihe bietet, ist eine ausgezeichnete Vorbedingung für gutes Kauen gegeben. Dieser Vortheil zeigt sich am deutlichsten bei den Wurzeln der sechs vorderen Zähne des Unterkiefers. Die nach Entfernung dieser Wurzeln eintretende Resorption der Alveolen ist dem anatomischen Baue des Unterkiefermittelstückes gemäss sehr bedeutend und führt häufig nicht bloss zur Abflachung, sondern sogar zur Einsenkung der Oberfläche. Durch diese Configuration ist der Halt eines Zahnstückes beeinträchtigt, indem ein Verschieben leicht stattfinden kann und auch der zum Beissen nöthige Widerstand der Gebissunterlage fehlt, Uebelstände, die beim Vorhandensein der Wurzeln entfallen.

Die Erhaltung der Wurzeln vorderer Zähne im Oberkiefer ist aus ähnlichen Gründen von Bedeutung, sie sind sehr wichtig zur Erhaltung des Alveolarkörpers, besonders wenn eine kurze Lippe den Blick auf jene Stelle gestattet, wo die künstlichen Zähne aufruhen.

Von noch grösserem Werte wird die Erhaltung einer vorderen

Wurzel, wenn sich dieselbe zwischen Zähnen befindet und wenn es sich um die Anfertigung eines partiellen Stückes handelt. Muss sie zwingender Ursachen wegen entfernt werden, so bildet sich eine unangenehme Einsenkung der Alveole und man muss entweder durch grössere Länge des künstlichen Zahnes oder durch zwischen ihn und das Zahnfleisch gelegtes anderes Material den Substanzverlust ersetzen. Bis heute besitzen wir keinen Körper zum Ersatze des Zahnfleisches, der nicht als Kunstproduct erkannt würde. Selbst bei Verwendung eines sogenannten Blockzahnes wird nur selten die Farbe des Zahnfleisches mit dem natürlichen ganz übereinstimmen und immer, selbst bei der grössten Sorgfalt, werden die seitlichen Grenzlinien zu bemerken sein. Aus dieser gleichen Ursache würden sonst zweckmässig zu erhaltende vordere Wurzeln zu entfernen sein, wenn wir durch frühere Extraction dazwischen stehender gezwungen wären, die einzusetzenden Zähne von verschiedener Länge zu machen.

Die Wurzeln der Backenzähne eignen sich unter Umständen ebenfalls gut zur Erhaltung; bei diesen ist die Weite der Mundöffnung und die dem Individuum eigenthümliche Bewegung der Oberlippe maassgebend, welche oft auf beiden Seiten nicht gleichmässig ist.

Die Wurzeln der Mahlzähne sollten principiell alle extrahiert werden. Abgesehen davon, dass sie in so grosser Zahl vorhanden sind, eignen sie sich nicht besonders zur Conservierung, werden frühzeitig locker und es ist uns an den rückwärtigen Theilen des Oberkiefers die nach der Extraction der Wurzeln eintretende Reduction im Volumen meistens sehr erwünscht.

Es ist selbstverständlich, dass das Princip, nur gesunde vordere Wurzeln und fehlerlose Zähne oder solche, die durch entsprechende Behandlung dauernd conserviert werden können, zu erhalten, von Fall zu Fall Modificationen erleiden wird. Seltener wird dies der Fall sein, wenn es sich um den Ersatz ganzer Zahnreihen als partieller Verluste handelt. Oft werden wir selbst aus eigener Ueberlegung diesen Standpunkt verlassen; häufiger wird man den Wünschen des Patienten Concessionen machen müssen, wenn er die von uns verlangten Extractionen aus Furcht vor denselben nicht bewilligt. Immer aber wird in solchen Fällen zu erwägen sein, ob man trotz dieser Concessionen imstande ist, etwas wenigstens für eine bestimmte Zeit Brauchbares zu schaffen.

Die Behandlung der Kiefer und Weichtheile nach der Extraction.

Durch die vollzogenen Extractionen sind mehr oder weniger grosse Wundflächen gesetzt worden. Ausser von der Art der Vollführung dieser Operationen wird die Grösse und Beschaffenheit der Wunden abhängen von der Gattung, der Zahl und der Bauart der entfernten Zähne und

Wurzeln, von dem Zustande, in welchem sich dieselben befunden haben, und endlich von der Constitution des Patienten.

Die Gattung der Zähne kommt insoferne in Betracht, als der Erfahrung gemäss die Alveolen der Schneidezahnwurzeln am schnellsten resorbiert werden, dann folgen die der Eckzähne und am langsamsten schwinden die Alveolen der noch zusammenhängenden Mahlzahnwurzeln. Es steht demgemäss die Heilungsdauer im geraden Verhältnisse zur Grösse der betreffenden Alveolarzelle.[3]) Je weniger Zähne und Wurzeln extrahiert wurden, desto rascher geht der Heilungsprocess vor sich. Grosse, stark entwickelte Wurzeln bedingen grössere Wunden als einfache oder gar lockere. Der Zustand der extrahierten Wurzeln ist von Einfluss, weil bei leicht zu entfernenden Wurzeln auch eine einfache Wunde gesetzt wird, während diese grösser sein muss, wenn eine stark cariöse Wurzel einen energischen Eingriff erheischt. Unter normalen Bedingungen findet die Heilung ohne jedes weitere Zuthun des Arztes statt; es wird sich jedoch für alle Fälle im Anfange die häufige Anwendung antiseptischer Mundwässer empfehlen.

Dort, wo Extractionen in grösserer Zahl vorgenommen wurden oder wo der Zahnfleischrand schon hypertrophiert war, werden die eckigen Lappen, die vorne und hinten die Zwischenräume der Zähne ausgefüllt haben, beweglich erscheinen. Man kann den Heilungsprocess im Zahnfleische beschleunigen, wenn man diese Theile abträgt. Es geschieht dies mit der nach der Fläche gebogenen Zahnfleischschere. Bisweilen springen die freien Alveolarränder und Ecken der extrahierten Zähne scharf vor. Dadurch wird nicht nur die Heilung der Knochenwunde verzögert, sondern das im Heilungsstadium befindliche Zahnfleisch schliesst sich darüber und wird, besonders wenn die Resorption dieser Knochenpartien verlangsamt ist, entzündet und schmerzhaft. In diesen Fällen ist es angezeigt, vorspringende Leisten und Ecken mit den Alveolarzwickzangen abzutragen. Durch diese Operation werden die Schmerzen beseitigt, die Heilungsdauer abgekürzt und eine gleichmässigere Kiefernarbe erzielt. Besonders wird dieses Verfahren zu empfehlen sein, wo einzelne von einem Alveolarwall umfasste Zähne (zumeist im Unterkiefer) stehen. Das Schwinden dieser knöchernen Erhöhung dauert sehr lange und oft bleibt sie für immer bestehen. Durch Abtragung derselben beschleunigen wir die Heilung und schaffen eine ebene Kieferfläche.

Dort, wo ein Kiefer in besonders abnormer Weise über den anderen vorspringt und die Zähne extrahiert wurden, dürfte ein Stück vom vorderen Rande und den Zwischenleisten abzutragen sein.

Bisweilen treten, wenn die Heilung in der Wunde schon weitere Fortschritte gemacht hat, ziemlich bedeutende Schmerzen im Zahnfleische

auf. Dasselbe liegt über einen scharfen, in der Resorption zurückgebliebenen Alveolarrand gespannt oder die Narbe im Zahnfleisch hat sich zu rasch contrahiert. Zur Abstellung der Beschwerden genügt eine Incision mit der Lanzette durch die gespannte Partie.

Durch therapeutische Mittel auf Beschleunigung des immerhin complicierten Vernarbungsprocesses hinzuwirken ist man kaum imstande.

Die Entfernung des Zahnsteines.

Der Zahnstein, der sich so häufig am Halse der Zähne anlegt, namentlich an der äusseren und inneren Seite der unteren Vorderzähne und an der buccalen der Mahlzähne, besonders aber an jener Seite des Mundes, die durch längere Zeit zum Kauen nicht benutzt wurde, reicht meist unter das Zahnfleisch, versetzt dasselbe in einen entzündeten Zustand, welcher auf das Periost übergreifend succesive auch die Alveolen in einen krankhaften Zustand bringt. Durch diese deletäre Wirkung werden einzelne feste Zähne sowie ganze Reihen solcher gelockert. Die Entfernung des Zahnsteines mit den geeigneten Instrumenten und nachfolgender sorgfältiger Abschleifung und Glättung ist unausweichlich nöthig für die Conservierung der vorhandenen Zähne und des Zahnfleisches.

Für die Substituierung künstlicher Zähne im besonderen ist die Entfernung des Zahnsteines an den Mahlzähnen und der inneren Seite der unteren Vorderzähne deshalb nöthig, weil er nichts Bleibendes ist und durch späteres Abreiben und Losbröckeln desselben die Platte an den im Munde befindlichen Zähnen nicht anliegen würde. Die Entfernung des Zahnsteines und der verschiedenfarbigen Beläge von der vorderen Seite der eigenen Zähne macht es auch erst möglich, die zu diesen in der Farbe und Form passenden künstlichen Zähne auszuwählen. Wenn wir diese Wahl auch mit der grössten Sorgfalt ausführen, so werden wir nach einigen Tagen schon bei nicht sorgfältiger Zahnreinigung die ausgewählten Zähne heller finden als ihre zukünftigen Nachbarn. Es möge also die Zahnfarbe erst einige Zeit nach dem Reinigen gewählt werden.

Nach der Entfernung des Zahnsteines wird sich die Anwendung adstringierender Mundwässer empfehlen. Bisweilen mag eine Scarificierung des Zahnfleisches angezeigt sein.

Das Abtragen von Kronenresten und vorspringenden Wurzeltheilen.

Cariöse Zähne, die nur darum nicht extrahiert wurden, weil die Erhaltung ihrer Wurzeln aus den früher angeführten Gründen von Wichtigkeit ist oder Wurzeln, welche nur mehr geringe Kronentheile tragen, werden so zu behandeln sein, dass sie für das künftige Zahnersatzstück

eine in der Form geeignete Basis bieten und möglichst lange ohne Veränderung im Munde erhalten bleiben. Alle über das Niveau des Zahnfleisches vorspringenden Stücke müssen abgetragen werden. Zu diesem Zwecke bedient man sich der Zahnsägen, der Zwickzangen und der Feilen.

Die Zahnsäge (Fig. 1) wird nur dort angewendet, wo das Abkneifen eines sehr starken Kronentheiles mit einer bedeutenden Erschütterung der Wurzel verbunden ist, als deren Consequenz Periostitis mit



Fig. 1.
Zahnsäge.

folgender Nekrose zu besorgen wäre. Die Zahnsäge soll handlich, das Sägeblatt dünn und verstellbar sein. Man legt die Säge möglichst nahe am Zahnfleischrand an und führt sie in langen gleichmässigen Zügen langsam der Grenzlinie des Zahnfleisches entlang gegen die andere Seite hinüber. Ist man bis gegen die Mitte gelangt, so entfernt man die Säge, bringt sie an die andere Seite des zu durchschneidenden Zahnes und sägt in der früheren entgegengesetzten Richtung. Der linken Hand fällt die Aufgabe zu, theils die Lippe vor Verletzung zu schützen, theils das abzutrennende Kronenstück zu fixieren, wodurch die bei der Anwendung der Zahnsäge ohnedem mässige Erschütterung noch wesentlich reduciert wird. Das Sägeblatt soll bei seiner Function feucht gehalten werden, um grössere Wärmebildung zu verhindern und müssen die zarten Zähne desselben von den sich anlegenden Knochenpartikelchen öfter gereinigt werden. Dort, wo ein starker Kronentheil freisteht und von allen Seiten für unsere Instrumente zugänglich ist, kann an Stelle der Zahnsäge die mit Hilfe der Bohrmaschine in Action zu setzende Circularsäge (Fig. 2) Anwendung finden. Bei der Anwendung dieses Instrumentes muss das Handstück sicher gehalten werden, um die Führung der für die Umgebung des abzutragenden Stückes nicht ungefährlichen Circularsäge vollständig in der Gewalt zu haben. Auch sie ist beim Gebrauche nass und von Feilspänen frei zu erhalten.



Fig. 2.
Circularsäge.

Bequemer in der Anwendung als die Zahnsäge, weniger erschütternd als die Circularsäge wirken die mit der Bohrmaschine in Bewegung gesetzten Carborundumscheiben mit dünnem Rande.

Der Gebrauch der Zahnsäge, der Circularsäge und der Carborundumscheibe wird in der Regel mit dem der Zwickzange combiniert, indem,



Fig. 3.

Zwickzangen. *a* Für die vorderen Zähne des Oberkiefers; *b* für die rückwärtigen Zähne des Oberkiefers; *c* für die Zähne des Unterkiefers.

wenn ein Theil des abzutragenden Kronenstückes durchschnitten ist, es mit der Zange abgebrochen wird.

Schwächere Kronentheile oder nur zum Teile an den Wurzeln sitzende Kronenfragmente werden kurz mit der Zwickzange (Fig. 3) entfernt. Es gibt hievon zwei Hauptformen, die eine für die Schneide-, Eck- und Backenzähne des Oberkiefers bestimmt, die andere zur Abtragung der Zähne im Unter-

kiefer. Es ist fraglich, ob das präcise Zusammentreffen der Schneiden derselben nöthig oder überhaupt nützlich ist. Die Zahnkrone wird von den Schneiden nicht durchschnitten, sondern springt, wenn deren Wirkung beginnt, auch schon ab. Bei einem kleinen Zwischenraume zwischen den Schneiden wird bei dem Abspringen der Krone der etwa noch vorhandene Zahnnerv häufig an seiner dünnsten Stelle, also wo er die Wurzelspitze passiert, reissen und sich an der entfernten Krone befinden, wodurch seine Extraction unnöthig wird. Thatsächlich werden auch schon Zwickzangen angefertigt, deren Schneiden concave Linien bilden, welche sich nur an den Enden berühren.



Fig. 4.
Davidsons Correcturzange zum Abtragen dünner Kronenränder.

Die Zwickzange wird in folgender Weise angewendet: Die eine Schneide wird innen am Zahnfleischrande diesem parallel angelegt, dann geschieht dies ebenso mit der zweiten Schneide aussen, wobei sie jedoch etwas unter das Zahnfleisch gedrückt wird. Ohne nun die Zange weiter zu verschieben, werden deren Arme mit kräftigem Druck geschlossen. Gemildert wird die Erschütterung, wenn man während des Entkronens auf den betreffenden Alveolartheil einen starken Druck mit den Fingern ausübt.

Wo sich nur dünne Kronenränder an der Wurzel befinden, bedient man sich der Davidsonschen Correcturzange (Fig. 4). Der eine etwas zugespitzte Schnabel derselben wird in den bei solchen Fällen erweiterten Wurzelcanal eingeführt, der andere bewirkt beim Schliessen der Zangenarme das Durchschneiden des dünnen Kronenrestes.

Bei den gewöhnlichen Zwickzangen findet beim Schliessen eine sich begegnende Kreisbewegung der beiden schneidenden Arme statt. Das Centrum liegt in der Achse des Zangenschlosses und der Radius ist die Linie von hier zu den Schneiden. Evrard hat eine sogenannte Parallelzwickzange construiert, bei welcher das Schliessen der schneidenden Arme in einer horizontalen Ebene stattfindet. (Siehe nebenstehende Anmerkung!)

Alle diese Zwickzangen sind nach dem Principe des zweiarmigen Hebels gebaut, wodurch viel Kraft verloren geht. Davidson (Fig. 6) hat eine Entkronungszange für den Oberkiefer nach dem Systeme des einarmigen Hebels construiert. Der Drehpunkt liegt oberhalb der Schneide, wodurch sie die gesammte Kraft des Handdruckes voll empfängt und dieselbe auch unvermindert auf die zu trennende Stelle überträgt. Diese

Anmerkung. In dem Instrumentarium meines Vaters fand ich ein vor circa 50 Jahren angefertigtes Instrument zum Entkronen der vorderen Zähne (Fig. 5), bei welchem die schneidenden Enden in einer ebenen Fläche aufeinander treffen, also parallel wirken. Dasselbe beruht auf dem Principe der Schraube. Ein fester Handgriff trägt



Fig. 5.
Aelteres Entkronungsinstrument, auf Schraubenwirkung beruhend.

eine senkrecht auf ihn gestellte gerade Stange, deren Ende aufwärts im Bogen gekrümmt in die eine Schneide ausläuft. Dieser genau gegenüber befindet sich die auf einer starken Schiene bewegliche zweite Schneide, welche sich nach rückwärts in eine Schraube fortsetzt, die in einem Quergriff endet. Die Schraube läuft durch eine feststehende Schraubenmutter. Bei der Anwendung dieses Instrumentes wurde die feststehende Schneide innen an den zu entkronenden Zahn angelegt, die bewegliche vermittelst der Schraube von aussen bis zum Halse des betreffenden Zahnes genähert und dann durch eine energische Umdrehung des Quergriffes die Krone abgesprengt.

Zange ist vermöge ihrer Construction und da sie auch besonders stark gebaut ist, zum Abtragen widerstandsfähiger Kronen sehr geeignet. Die hergestellte Bruchfläche ist glatt und bedarf selten einer Correctur durch



Fig. 6.
Davidsons Parallelzwickzangen. *a* Für obere Zähne, *b* für untere Zähne.

die Feile. Eine nach demselben Grundsatze construierte Zange hat Davidson auch für den Unterkiefer angegeben.

Bei dem Entkronen massiger Zähne können ausser den durch Unvorsichtigkeit gesetzten Verletzungen des Zahnfleisches und der schon früher erwähnten, durch starke Erschütterung der Wurzel hervorgerufenen Periostitiden mit ihren verschiedenen Ausgängen noch andere unangenehme Fälle eintreten. Es kann durch unpassendes Anlegen der Schneiden eine unzweckmässige Bruchfläche gebildet werden, und zwar wenn sie im ganzen oder durch schiefes Anlegen der Zange nur an einer Seite zu tief unter dem Zahnfleischrande sitzt. Letzterer Fehler ist durch die Feile noch theilweise zu verbessern, im ersten Falle ist das Abtragen des sich über die Bruchfläche legenden Zahnfleischlappens angezeigt. Es würde sich sonst der Zahnfleischrand zwischen die Wurzelfläche und die Basis des künstlichen Zahnes legen und eine elastische und schmerzende Zwischenlage bilden. Der Druck führt zu Entzündung und Hypertrophie und damit zu constanten Beschwerden. Aber auch eine Spaltung oder Splitterung der Wurzel kann bei der Entkronung stattfinden, was, wenn die Wurzel zur Aufnahme eines das Ersatzstück befestigenden Stiftes bestimmt war, besonders unangenehm ist. Die Splitter müssen natürlich entfernt werden. Freilich verrathen sie oft erst unter der Wirkung der Feile ihre Gegenwart durch ihre Beweglichkeit.

Die Entkronung der Zähne ist eine fast schmerzlose Operation, wenn durch frühere Processe der Zahnnerv zugrunde gegangen ist. Besitzt er jedoch noch seine Vitalität, so muss er vor der Entkronung mit Arsenikpasta behandelt und extrahiert werden. So schmerzhaft sonst die Nervextraction ist, kann sie nach der Methode Suersens[4]) ganz schmerzlos ausgeführt werden, wenn man unmittelbar nach dem Abbrechen des Zahnes rasch den Nervextractor längs der Wand des Wurzelcanales bis an die Wurzelspitze schiebt, einige Rotationen macht und ihn mit dem nun herumgewickelten Nerv herauszieht. (Ueber Nervextractoren vgl. dieses Handbuch, II, 1, 498, Fig. 223). Nervextractoren sollen immer unmittelbar vor ihrer Anwendung gründlich desinficiert werden, damit sie nicht selbst septische Stoffe an die Wunde der durchschnittenen Nerven bringen.

Aus jener Zeit, in welcher man empfindliche Zahnhöhlen mit dem Glüheisen behandelte, stammt auch der Gebrauch, den Nerv mit dem glühenden Eisendraht zu zerstören.*) Der weissglühende Draht ist wohl imstande, den Nerv gründlich, schnell und fast schmerzlos zu zerstören,

*) In Fauchards „Le chirurgien dentiste" 1786 findet sich im II. Bande, Tafel 16, unter den abgebildeten Brenneisen ein nadelförmiges Instrument, das offenbar zur Wurzelnerven-Kauterisierung diente.

doch gibt er, bis er an Ort und Stelle gebracht wird, so viel von seiner Wärme ab, dass er nicht durch diese den Nerv verkohlt, sondern nur durch sein Volum zerquetscht. Um den Hitzegrad constanter zu erhalten, hat man circa 3 Centimeter unter der Spitze einen massiven metallenen Knopf[5]) angebracht, doch ist auch diese Vorrichtung nicht imstande, dem Uebelstande des Auskühlens abzuhelfen. Mit der Einführung der Galvanokaustik wurde dieses Problem gelöst, indem man den Platindraht kalt in den Mund einführt und dann durch die mittelst einfachen Fingerdruckes bewirkte Schliessung des Stromes zum Weissglühen bringt.

Auf welche Weise auch die Entkronung von grösseren oder kleineren Zahnfragmenten ausgeführt wurde, fast immer wird die Feile in Anwendung kommen müssen, um der Bruchfläche die geeignete Form zu geben. Diese ist die halbmondförmige, und zwar soll der nach aussen gewendete Rand etwas unter dem Niveau des Zahnfleisches sich befinden, damit der auf der Wurzel sitzende Zahn mit seiner vorderen halbmondförmigen Kante auch etwas unter dem Zahnfleischrande auf der Wurzel aufruhe, was das natürliche Aussehen eines künstlichen Zahnes erhöht. An der inneren Seite kann sich die Wurzelfläche mit dem Zahnfleische in gleicher Ebene befinden, sogar bis 1 Millimeter darüber vorstehen. Nachdem der Abdruck genommen wurde, kann dieser vorstehende Wurzeltheil noch um die Hälfte gekürzt, später sogar ganz weggenommen werden. Durch das Anlegen der Platte wird das Zahnfleisch etwas comprimiert. Dieselbe würde dann hauptsächlich an dem hinteren Theile der Wurzelflächen aufruhen. Wird dieser aber nach Anfertigung des Abdruckes niederer gemacht, so wird die Platte allerdings an dieser Stelle in der ersten Zeit ihres Gebrauches etwas freistehen, nach stattgehabter Compression des Zahnfleisches aber diesem und den Wurzeln gleichmässig aufliegen.

Die Stahlfeilen (Fig. 7), die zur letzten Formgestaltung der Wurzelflächen (daher Wurzelfeilen) verwendet werden, sind circa 14 Centimeter lang; die eine Hälfte ist glatt und dient als Handgriff, die andere ist halbrund oder oval, mit scharfem, aber ziemlich feinem, im stumpfen Winkel sich kreuzenden Hieb.*) Der Feilentheil ist entweder spitzzulaufend oder gegen das freie Ende mässig verjüngt oder mit parallelen Rändern, bisweilen auch etwas nach der Fläche gebogen, und nach der Gestalt der Wurzeln von verschiedener Breite. Die durch das Feilen bewirkte Erschütterung wäre vielleicht abzuschwächen, wenn

*) Nach T. Fletcher („Correspondenzblatt für Zahnärzte" 1872, Seite 52) dürften sich Feilen mit einfachem, aber sehr scharfem Hieb besser eignen, weil sie ihre Wirkung mehr in der Art eines Hobels äussern, also mehr schneidend als reissend wirken würden.

man die Feile nur nach der einen Richtung wirken liesse. Für die Wurzeln der Backenzähne sind die sogenannten Bajonnettfeilen sehr verwendbar.



Fig. 7.
Wurzelfeilen verschiedener Form.

Ausser den Stahlfeilen werden noch Corundfeilen mit gutem Erfolge angewendet. Wenn sie ein feines, jedoch scharfes Korn haben, wirken sie sanft und ohne grössere Erschütterung.



Fig. 8.
Wurzelfraise.



Fig. 9.
Kreisfeile.



Fig. 10.
Carborundumrad.

Nebst diesen mit der Hand in Action zu setzenden Feilen gibt es noch einige praktische Instrumente für den Betrieb mit der Bohrmaschine. Die Wurzelfraise (Fig. 8) von Herbst*) ist eine cylindrische,

*) Von Herbst zuerst demonstriert auf der Jahresversammlung deutscher Zahnärzte in Berlin 1880.

$2-2^1/_2$ Centimeter lange Stahlfeile, welche an einem in das Handstück der Bohrmaschine passenden Träger sitzt. Die Bewegung der Wurzelfraise ist eine dem Gange der Bohrmaschine entsprechend ruhige und gleichmässige, die Wirkung durch stärkeres oder schwächeres Andrücken ebenso wie bei der gewöhnlichen Feile regulierbar. Die Umdrehungen dürfen wegen zu grosser Wärmeentwickelung nicht zu rasch erfolgen und es muss die Wurzelfraise häufig von der Wurzelfläche abgehoben werden. Ein zweites verwendbares Instrument ist die Kreisfeile (Fig. 9). Dieselbe besteht aus einer central auf dem in das Handstück der Bohrmaschine passenden Stift befestigten Stahlscheibe von 2—5 Millimeter Dicke und 1 Centimeter Durchmesser, deren Flächen glatt sind und deren Peripherie ähnlich wie eine Feile behauen ist. Endlich gibt es noch eine ganze Reihe von Carborundumspitzen von cylindrischer, rad-, kugel- und birnförmiger Gestalt und Carborundumräder (Fig. 10) auf in das Bohrmaschinenhandstück passenden Spindeln central befestigt, welche bei gröberem Korn zum Abschleifen der Wurzelflächen und bei feinerem zum Glätten derselben verwendbar sind.

Alle diese Instrumente müssen beim Gebrauche stets nass erhalten werden, besonders die Carborundumspitzen und -Räder, weil dieselben durch die eintretende Erwärmung ihre Schärfe verlieren. Sie müssen ferner öfter mit einer Borsten- oder Drahtbürste und Wasser von den sich in die Furchen und Vertiefungen legenden Zahnbeintheilchen gereinigt werden.

Nach dem Feilen bleibt an der Wurzel eine geriffte Fläche zurück (wie man bisweilen an scharfen Abdrücken sehen kann) und der Rand der Wurzel ist demnach gezackt. Sowohl die Flächen als auch die Ränder der befeilten Wurzeln müssen sorgfältig geglättet und poliert werden, besonders letztere, weil die scharfen Kanten das damit in Berührung stehende Zahnfleisch irritieren.

Das Ausfüllen hohler zu erhaltender Zähne und Wurzeln.

Die Erhaltung cariöser, aber doch im Munde belassener Zähne ist eine weitere wichtige Aufgabe bei der Vorbehandlung für den Zahnersatz, denn zum Theile werden jene zur Befestigung desselben verwendet und würde ihr Verlust, zumal wo die künstlichen Zähne nur durch Klammern festgehalten werden, deren Unbrauchbarkeit nach sich ziehen. Aber auch wenn sie nicht als Träger der künstlichen Zähne dienen, sollen sie erhalten bleiben, weil sonst an dem Zahnersatzstücke die weiter verloren gehenden Zähne mittelst Reparatur durch künstliche ersetzt werden müssten.

Sind die Höhlen nicht gefüllt, so wird sich beim Abdrucknehmen

das dazu verwendete Material fest in dieselben hineinpressen und wenn es weich ist, ein Verziehen des Abdruckes zur Folge haben, wenn es hart ist, in den Höhlen abbrechen.

Warum die Erhaltung der Wurzeln, besonders der vorderen Zähne, für den Zahnersatz von Wichtigkeit ist, wurde früher erörtert. Wenn die Wurzelcanäle nicht geschlossen sind, so werden sie von septischen Flüssigkeiten erfüllt und die Zahnbeincanälchen mit diesen durchtränkt, wodurch das Periost entzündet werden kann. Abgesehen davon, dass hier die Capillarwirkung eine Rolle spielt, wird durch das Anlegen der Platte Luft in den Wurzelcanal gepresst und die darin befindlichen Massen gegen die Wurzelspitze bewegt. Periostitis an Wurzeln wird viel häufiger infolge dieser Umstände, als durch den Druck der Platte entstehen, denn wir sehen sie an zweckmässig gefüllten Wurzeln fast nie auftreten.

Das Vorgehen beim Füllen von Wurzeln wurde bereits Bd. II, 1, Seite 501 ff. geschildert. Nur wäre bei diesen Wurzelfüllungen zu bemerken, dass, wenn der Nervencanal bis an das letzte Drittel gefüllt ist, dieses mit einem umgekehrt kegelförmigen oder flachcylindrischen Rosenbohrer (Band II, 1, Seite 334, Fig. 1 bis 7) präpariert und mit Amalgam gefüllt wird.

Sind die Füllungen in den Zähnen und Wurzeln sorgfältig gemacht worden, dann werden vorzügliche Resultate zu erzielen sein, weil die Hauptbedingung zur Erhaltung der Füllungen vorhanden ist: ein gesunder Zustand des Mundes.

Temporärer und definitiver Zahnersatz.

In welchem Zeitraume nach den Extractionen sollen künstliche Zähne eingesetzt werden? Wenn der Vernarbungsprocess sowohl am Zahnfleisch als auch am Kiefer definitiv geschlossen ist, soll die Application der künstlichen Zähne stattfinden. Heider[6]) bemisst den Zeitraum bis zur vollständigen Vernarbung nach der Extraction von Zähnen bei Erwachsenen auf drei bis sechs Monate und bemerkt, dass selbst, wenn die Zahnfleischnarbe gebildet ist, die Bildung der Knochennarbe und die Aufsaugung der angrenzenden Knochensubstanz noch über diese Zeit hinausgeht. Nach der Entfernung lockerer Zähne, wo ja die Zahnzelle zum Theil noch mit neuer Knochensubstanz ausgefüllt ist, kann der Process schon in vier bis sechs Wochen vollendet sein. Wir werden also im allgemeinen den Zeitraum der abgeschlossenen Heilung nach der Extraction von Zähnen und Wurzeln von sechs Monaten bis zu einem Jahre annehmen müssen. Dann ist erst der Zeitpunkt gekommen, wo

künstliche Zähne zweckentsprechend und dauernd ihre Aufgabe erfüllen können und ein definitives Zahnersatzstück angefertigt werden kann. Da aber die Patienten nicht lange zahnlos gesehen werden wollen, so verstehen wir uns aus später anzuführenden Gründen gerne dazu, ein Provisorium zu schaffen.

Die Veränderungen an den operierten Kiefern sind in den ersten Tagen am bedeutendsten und deshalb erscheint es zweckmässig, einige Zeit bis zur Anfertigung des temporären Ersatzstückes vorübergehen zu lassen. Bei dem Verluste nur einiger Zähne, wenn es sich um ein partielles Ersatzstück handelt, wird es schon nach wenigen Tagen möglich sein, dasselbe zu substituieren; bei grösseren Pièces oder bei ganzen Zahnreihen wird es zwei bis drei Wochen dauern, bis die bedeutendsten Veränderungen abgelaufen sind. Manche Zahnärzte gehen rascher und energischer vor. Atkinson[7]) löst das Zahnfleisch bis in die Höhe der Scheidewände der Alveolen ab und schneidet den ganzen dünnen Alveolarrand mit einer scharfen Zange glatt weg, legt das Zahnfleisch darüber und trägt es, wenn zu viel davon vorhanden, mit der Schere ab. Er lässt durch den Patienten mittelst Baumwolle die Zahnfleischränder comprimieren und nimmt dann gleich den Abdruck. Nach Fertigstellung des Ersatzstückes setzt er dasselbe ein.

Rodrigues[8]) nimmt den Abdruck vor der Extraction der Zähne, schneidet diese am Modelle weg und fertigt das Ersatzstück an. Nun erst werden die Zähne extrahiert und die künstlichen nach Sistierung der Blutung sofort eingesetzt. Bei dieser Methode würden die künstlichen Zähne durch Retrahieren des Zahnfleisches sehr bald freistehen und unbrauchbar werden. Um diesem Fehler vorzubeugen, werden an dem Gipsmodelle, den Zahnzellen entsprechend, mit dem Rundstichel Vertiefungen ausgegraben. Der Alveolartheil verkürzt sich bei der Heilung nach Extraction einer Wurzel um ein Viertel ihrer Länge. So viel soll ungefähr die Vertiefung betragen. Die Zähne, etwas länger gewählt, werden mit ihrer Basis nicht entsprechend der äusseren Alveolarkante, sondern in die geschaffene Vertiefung gestellt. Wird ein solches Stück gleich nach den Extractionen eingesetzt, so ragt die Basis der Zähne in den mit Blutcoagulum gefüllten Raum der Zahnzelle und ruft also dort keinen Schmerz hervor. Die vordere Alveolarkante steht frei, der Druck auf die rückwärtige Alveolarkante wird verringert, weil die Gaumenfläche ihn mittragen hilft. Auch wird diese durch die eintretende Resorption bald niederer. Die Zähne aber werden selbst nach vorgeschrittenem Alveolarschwund noch immer nicht freistehen.

Der Nutzen eines temporären Zahnsatzstückes ist nicht in Abrede zu stellen. Es wird rasch gewöhnt, das gewöhnliche Aussehen und das

normale Gegenseitigkeitsverhältnis der beiden Kiefer zueinander wird erhalten. Wenn die Schmerzen in der Anfangszeit vorüber sind, wird es mit Ausnahme des kräftigen Kauens ziemlich alle Forderungen erfüllen, die an künstliche Zähne gestellt werden können. Thatsächlich werden auch die Kaumuskeln nicht in Unthätigkeit versetzt und können darum auch nicht zum Theil atrophieren. Diese partielle Atrophie ist mit ein Grund, warum zweckmässig angefertigte, gut passende Gebisse oft erst nach längerer Zeit bei der Mastication ihre vollen Dienste leisten können.

Wir sind beim temporären Ersatzstück — und das ist ein Hauptvortheil — in der Lage, den vollständigen Ablauf des Heilungsprocesses abwarten zu können, ehe wir an die Anfertigung des definitiven Ersatzes schreiten.

Der Abdruck.

Nachdem der Mund in seiner Totalität in jenen voraussichtlich bleibenden Zustand gekommen ist, der für das Einsetzen künstlicher Zähne geeignet erscheint, haben wir uns ein möglichst treues plastisches Bild der Kieferflächen zu verschaffen, nach welchem die weiteren Arbeiten vorgenommen werden können. Es geschieht dies mittelst des Abdruckes. Der Abdruck ist die negative Abformung einer Kieferfläche. Er soll möglichst genau sein, denn von ihm hängt in erster Reihe das genaue Passen des Ersatzstückes ab, gleichviel ob es sich dabei um ein partielles oder totales handelt. Mag die weitere Arbeit auch noch so genau ausgeführt werden, immer wird sie mangelhaft, ja sogar unbrauchbar sein, wenn der Abdruck, der ihr zugrunde gelegt wurde, mehr oder weniger fehlerhaft war.

Um den Abdruck zu gewinnen, drücken wir eines der hierzu gebräuchlichen Materialien gegen die Kieferflächen. Um diesen Druck gleichmässig ausführen und, wenn die Abformung beendet ist, die Abdruckmasse unbeschädigt als Ganzes aus dem Munde nehmen zu können, bedienen wir uns für das Abdruckmaterial harter Umfassungen. Es sind dies die Mund- oder Abdrucklöffel*) (Abdruckhalter, Abdruckcuvette, Abdruckschale). Sie werden aus vernickeltem Messing, Zinn, Britanniametall, Silber und aus Porzellan verfertigt. Die aus letzterem verfertigten Löffel sind unzweckmässig, weil sie dick sein müssen und den Raum im Munde unnöthig verengern.

Die Mundlöffel bestehen aus einer dem Kiefer entsprechend ge-

*) Fauchard erwähnt in seinem Werke das Abdrucknehmen noch nicht, doch sagt er Seite 276 des II. Bandes: „Il faut avoir pris au juste les dimensions“, während in Maurys 1830 erschienenem Buche auf Tafel 32 drei Mundlöffel abgebildet sind, wovon der eine, mit einer Gaumenplatte versehen, offenbar bei Defecten im harten Gaumen angewendet wurde, wenn es sich um die Anfertigung von Obturatoren handelte.

formten Schale, welche zur Aufnahme des betreffenden Abdruckmateriales bestimmt ist, und dem in der Medianlinie befindlichen festen und nicht zu kurzen Griff, welcher zur Führung der Schale dient und ausserdem die Mitte bezeichnet, was für den richtigen Ansatz am Kiefer von Wichtigkeit ist. Es wurden auch mit Rücksicht auf das Herausnehmen Abdrucklöffel mit zwei seitlichen Handgriffen verfertigt, welche aber keineswegs die Bequemlichkeit beim Gebrauche erhöhen. Die Schalen sind verschieden gestaltet, je nachdem sie für den Ober- oder Unterkiefer, für ganze oder partielle Stücke bestimmt sind. Die für den Oberkiefer construierten Löffel sind immer breit, da auf dem zu gewinnenden Abdruck nicht bloss die Alveolen mit den etwa noch vorhandenen Zähnen, sondern auch der Gaumentheil ausgeprägt sein müssen. Die Löffel für den Unterkiefer sind dessen Form entsprechend schmal.



Fig. 11.
Abdrucklöffel für partielle obere Stücke.



Fig. 12.
Abdrucklöffel für ganze obere Gebisse.

Abdrucklöffel für partielle obere Stücke (Fig. 11). Die Schale dieser Abdruckcuvette besteht aus einem dem Zahnbogen nach gebildeten ebenen Boden, der nach innen zu einem dem harten Gaumen entsprechend geformten Gewölbe aufsteigt, der vordere Rand wird durch eine in der Mitte senkrechte, an den Seiten schwach nach aussen geneigte Leiste gebildet. Diese muss immer eine gewisse Höhe haben, da sie der Länge der Zahnkronen und der Alveolen entsprechen soll.

Abdrucklöffel für ganze obere Gebisse (Fig. 12). Da die Tiefe dieser Löffel um die Länge der Zähne geringer zu sein braucht als bei jenen, die bei vorhandenen Zähnen verwendet werden, auch nur die nach aussen und innen abgerundeten Kieferflächen abgeformt werden sollen, so geht deren vorderer Rand nicht eckig, sondern rund in die gewölbte Gaumenplatte über. In der Mitte des vorderen Randes ist bisweilen ein Ausschnitt für das Lippenbändchen angebracht. Bisweilen finden sich harte Gaumen, welche in der Medianlinie vorgewölbt sind,

während rechts und links von dieser sich die tiefsten Stellen befinden. Würde man bei dieser Configuration einen sonst entsprechenden Mundlöffel mit gewöhnlichem einfachem Gaumenbogen zum Abdruck verwenden, so würde er auf jener Leiste aufdrücken und es müsste das nach einem solchen Abdrucke gewonnene Modell an dieser Stelle fehlerhaft sein. Die darauf angefertigte Platte würde auf dieser Partie zu fest aufliegen, an beiden Seiten aber abstehen. Für so gebaute Oberkiefer muss man demnach Abdrucklöffel benutzen, deren Gaumenplatte dieser Vorwölbung entsprechend gekrümmt ist.

Abdrucklöffel für partielle untere Stücke (Fig. 13). Sind noch Backen- und Mahlzähne vorhanden, so wird ein Löffel mit ebenem Boden verwendet, dessen Enden entsprechend dem aufsteigenden Aste



Fig. 13.
Abdrucklöffel für partielle untere Stücke.

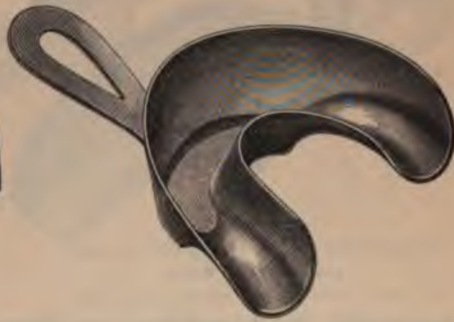


Fig. 14.
Abdrucklöffel für den Unterkiefer, wenn nur vordere Zähne vorhanden sind.

des Unterkiefers etwas aufwärts gebogen sind. Die äussere Leiste steht vorne senkrecht, rückwärts wird sie niederer und legt sich etwas nach auswärts, die innere Leiste steht in der Mitte fast senkrecht, rückwärts ist sie nach einwärts gewendet und hat einen vom Kiefer etwas abgebogenen Rand.

Sind aber nur Vorderzähne vorhanden, welche nicht lang sind, dann verwendet man eine Abdruckcuvette (Fig. 14), welche eine Combination des Löffels für noch vorhandene Zähne und des Löffels für den zahnlosen Kiefer ist. Den Zähnen entsprechend besteht sie aus einer scharfkantigen Vertiefung, deren Kanten sich dem zahnlosen Raume anpassend nach rückwärts abrunden, wobei der ebene Boden in eine von vorne nach rückwärts und von aussen nach innen gewölbte Fläche übergeht.

Wenn jedoch die vorhandenen Vorderzähne von besonderer Länge sind, so würde die Handhabung eines so hohen, noch dazu mit Abdruckmasse gefüllten Löffels Schwierigkeit bereiten, besonders wenn im Ober-

kiefer ebenso lange Zähne stehen, die den Raum noch mehr beschränken. Es würden beim Abheben die rückwärtigen Theile des Abdrucklöffels an den oberen Zahnkronen anstossen und dann einen in den hinteren Partien total verzogenen Abdruck geben. In diesen Fällen bedient man sich eines Löffels (Fig. 15), der genau so gebaut ist wie jener, der für den Unterkiefer bei Anwesenheit von Backen- und Mahlzähnen benutzt wird, nur hat er entsprechend den vorhandenen Zähnen an seinem Boden einen



Fig. 15.
Abdrucklöffel für den Unterkiefer mit ausgeschnittenem Boden.



Fig. 16.
Abdrucklöffel für ganze untere Gebisse.

Ausschnitt, durch welchen die Zähne beim Abdrucknehmen durchtreten können. An diese wird dann die Abdruckmasse mit den Fingern noch besonders angepresst oder auch eine die Zähne aufnehmende kleine, mit Abdruckmaterial gefüllte Schale separat darüber gedrückt.

Abdrucklöffel für ganze untere Gebisse (Fig. 16). Derselbe ist dem zahnlosen Unterkiefer entsprechend eine nach rückwärts aufsteigende hohle Rinne von verschiedener Tiefe, welche in der Mittellinie des inneren Randes entsprechend der Insertion des Zungenbändchens etwas abgebogen sein kann.



Fig. 17.
Abdrucklöffel für die mittlere Kieferpartie.

Zahnlose Unterkiefer bieten zwei Hauptformen dar. Das Mittelstück ist entweder normal parabolisch gekrümmt oder es ist abgeflacht. Diesen vorkommenden Verschiedenheiten muss auch die Form der Löffel Rechnung tragen.

Ausser den hier angeführten Abdruckcuvetten gibt es noch solche, welche nur für die Abformung der

mittleren Partie (Fig. 17) bestimmt sind, ferner halbe Löffel, für die rechte (Fig. 18) und für die linke (Fig. 19) Seite des Kiefers. Doch sollte, wo es sich auch nur um die Anfertigung eines Zahnes handelt, die Zahnreihe wenigstens so weit in den Bereich des Abdruckes gezogen werden, dass noch der gleiche Zahn der anderen Seite in der Abformung erscheint, da ja der künstliche Zahn diesem in der Form entsprechen soll.

Die verwendete Abdruckcuvette soll dem abzuformenden Kiefer in Grösse und Gestalt möglichst entsprechen. Sie soll genug breit sein, um die Alveolarränder vollständig zu umfassen und soll an denselben bis zur Umschlagstelle der Schleimhaut des Zahnfleisches in das der Wange hinanfreichen. Sie wird auch weit genug nach rückwärts greifen müssen, um die Tuberositäten des Oberkiefers noch aufnehmen zu können und



Fig. 18.
Halber Abdrucklöffel für die rechte obere und die linke untere Kieferhälfte.



Fig. 19.
Halber Abdrucklöffel für die linke obere und die rechte untere Kieferhälfte.

am Unterkiefer bis zu dessen aufsteigenden Aesten, um noch deren Anfang zu markieren. Der Gaumentheil des Oberkieferlöffels soll in seiner Höhe der des harten Gaumens entsprechen. Bei der Auswahl eines Löffels für einen Oberkieferabdruck wird man demnach vier Dimensionen*) zu berücksichtigen haben: 1. Die Breite von einer Seite zur anderen; 2. die Höhe des vorderen Randes; 3. die Tiefe von vorne nach rückwärts; 4. die Höhe des Gaumentheiles. Die Abdruckcuvette muss darum dem abzuformenden Kiefer möglichst analog gestaltet sein, weil jedes hineingebettete Material ihm anhaftende Fehler hat, die geringer werden, je weniger von demselben zur Verwendung kommt. Während

*) Da die Maasse der Kieferdimensionen für die Grösse der Abdrucklöffel bestimmend sind, so müssen wir erstere zu Rathe ziehen, wenn wir die Grösse der letzteren bestimmen wollen. Zuckerkandl („Zur Morphologie des Gesichtsschädels", 1877, Seite 114) bestimmt die Dimensionen der Gaumenlänge mit 47—60 Millimeter, der Alveolarbreite mit 54—60 Millimeter. Mühlreiter („Anatomie des menschlichen Gebisses", 1870, Seite 48) gibt als Durchschnittsmaass der Kieferbreite 57—62 Millimeter an. Parreidt („Handbuch der Zahnersatzkunde", 1880) notiert die Gaumenhöhe von 12—25 Millimeter.

z. B. Gips sich expandiert, ziehen sich Guttapercha und die ihr ähnlichen Präparate zusammen. Auch wird bei geeigneten Abdrucklöffeln fast gar kein überschüssiges Abdruckmaterial vorhanden sein, welches den ohnehin kleinen Raum der Mundhöhle zwecklos verkleinert und die Gewinnung eines guten Abdruckes aus verschiedenen Gründen erschwert.

Man wird also, um für die gewöhnlichen Fälle vorbereitet zu sein, eine grössere Zahl Abdrucklöffel für den Oberkiefer sowohl für partielle als auch für totale Ersatzstücke zur Verfügung haben müssen. Für den Unterkiefer wird eine geringere Anzahl genügen, da die eine Dimension, die Gaumenwölbung betreffend, entfällt.

Geringen Abweichungen von der Norm suchte man durch Verbesserungen an den Löffeln gerecht zu werden. Um z. B. denselben Oberkieferlöffel bei höherem und niederem Gaumenbogen benutzen zu

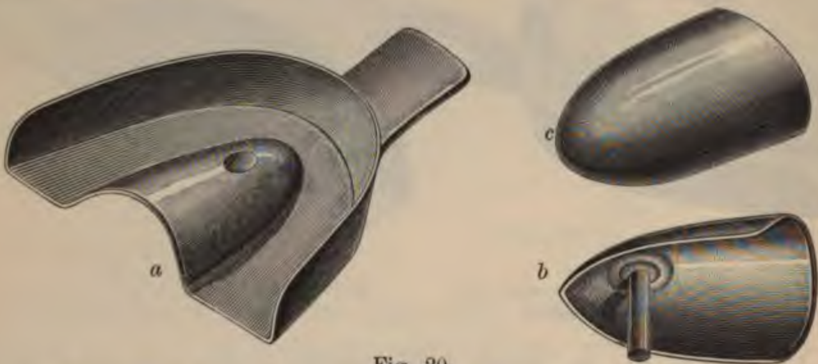


Fig. 20.

Wardles Abdrucklöffel für den Oberkiefer mit verstellbarem Gaumentheil. *a* Löffel ohne verstellbaren Gaumentheil; *b* verstellbarer Gaumentheil, Ansicht von unten; *c* Ansicht von oben.

können, wurde in die Gaumenplatte ein Loch geschnitten, durch welches man, wenn der Mundlöffel hoch genug hinaufgeführt wurde, mittelst des Fingers die Abdruckmasse gegen den Gaumen pressen kann. Dabei kann aber leicht eine unzweckmässige Verschiebung der zunächst liegenden Theile eintreten.

Um einen und denselben Abdrucklöffel bei höherem und niederem Gaumentheil verwenden zu können, hat Thomas Wardle einen Löffel (Fig. 20) construiert, bei welchem man die Gaumenplatte für eine beliebige Höhe einstellen kann. Die Gaumenplatte eines gewöhnlichen Oberkieferlöffels ist perforiert. Durch die Oeffnung geht ein starker Metallstab, welcher nach oben eine zweite Gaumenplatte trägt. Beim Einbetten des Abdruckmateriales ruhen die beiden Platten aufeinander. In den Mund eingeführt und an Ort und Stelle gebracht, wird auf das freistehende Ende des Metallstabes gedrückt und die bewegliche Gaumenplatte in die

passende Stellung gehoben. Durch sich darunter schiebendes Abdruckmaterial wird sie fixiert. Bei einer zweiten Varietät des Wardle'schen Löffels ist anstatt des Metallstabes eine Schraube angebracht, durch welche der Gaumentheil des Löffels in die richtige Höhe gebracht und dort fixiert werden kann.

Schaffer hat für den Unterkiefer, in welchem einzelne oder mehrere besonders lange Zähne stehen, einen Löffel construiert, dessen Boden aus mehreren, circa $1^1/_2$ Centimeter breiten Platten besteht, die sich zwischen den am äusseren und inneren Rand befindlichen Querleisten verschieben lassen. Die den Zähnen correspondierenden Platten zieht man heraus, der Ausschnitt des Bodens kann also immer nach der jeweilig nöthigen Grösse reguliert werden.

Auch das zur Verwendung kommende Material ist von Einfluss auf die Construction der Abdruckcuvette. Der Löffel B. W. Franklins (Fig. 21) ist für Gipsabdrücke des zahnlosen Unterkiefers bestimmt. Derselbe hat an der tiefsten Stelle einen Ausschnitt, welcher ringsum geht und der an der Rückseite des Bodens sich wieder mundförmig erweitert. Auch dieser obere Raum wird mit Gips angefüllt und dieser, so lange er noch vollkommen plastisch ist, durch die mundförmige Spalte gegen die Kieferfläche nachgedrückt, wodurch ein sehr genauer Abdruck erzielt wird.



Fig. 21.
B. W. Franklins Abdrucklöffel für den zahnlosen Unterkiefer.

Gewisse Abdruckmaterialien bedürfen, um plastisch zu werden, eines gewissen Wärmegrades und gehen beim Erkalten in einen mehr oder weniger starren Zustand über, was immerhin einige Minuten in Anspruch nimmt, aber abgewartet werden muss, um den Abdruck intact zu erhalten. Um diesen Erkaltungsprocess zu beschleunigen, hat Richardson einen doppelwandigen Löffel construiert, in dessen Hohlraume kaltes Wasser circulieren kann.

Ist das Gaumengewölbe höher als die Gaumenplatte des Mundlöffels, so werden die Abdrucksubstanzen während ihrer Anwendung im Munde die Tendenz haben, nach jener Richtung auszuweichen, welche keinen Widerstand bietet. Es ist dies der Raum nach rückwärts zwischen dem harten Gaumen und der Gaumenplatte des Abdrucklöffels. Kneif

hat zur Beseitigung dieses Uebelstandes an der Gaumenplatte des gewöhnlichen Oberkieferlöffels einen Schieber angebracht, der höher und niederer gestellt werden kann und welcher das Ausweichen der Abdruckmasse nach rückwärts verhindert. Durch diese Vorrichtung wird der Abdruck bedeutend schärfer und der Brechreiz verhindert.

Der Abdrucklöffel Hepburns (Fig. 22) ist sowohl für Gips als auch für alle anderen erhärtenden Abdruckmaterialien verwendbar. Er ist aus zwei Theilen zusammengesetzt, wovon der eine einem gewöhnlichen Abdrucklöffel gleicht, dem das mittlere Stück des vorderen Randes fehlt, der zweite aus einem Schieber besteht, welcher dieses mittlere Randstück trägt, und der über den Handgriff des Löffels geschoben werden kann. Der Löffel



Fig. 22.
Hepburns Abdrucklöffel. *a* Abdrucklöffel mit angelegtem Schieber; *b* Schieber, Ansicht der unteren Seite.

wird, ohne das Mittelstück anzulegen, mit einer Abdruckmasse, z. B. Stents Composition, gefüllt, in den Mund eingeführt, genau an die Rückenfläche der Zähne angedrückt und bis zur völligen Erstarrung festgehalten. Dabei liegen die Frontflächen der Zähne frei. Nun wird an diese Vorderfläche eine kleine Rolle erweichter Compositionsmasse gelegt und durch den in situ gebrachten Schieber an die Zähne gepresst. Ist auch diese vordere Partie des Abdruckes erhärtet, so zieht man den Schieber, an welchem die die Vorderfläche der Zähne abformende Masse haftet, zum Theile zurück und entfernt dann die hintere Abtheilung. Das Verfahren bei der Anwendung von Gips ist ganz dasselbe. Sollte sich der letztere an der Frontfläche der Zähne lockern, so müsste man ihn wegschneiden, eine kleine Rolle Stents Masse auflegen und wie früher verfahren. Ist diese erhärtet und zurückgezogen, so kann man den Gipsabdruck leicht entfernen. Zum Ausgiessen des Modelles wird der Schieber wieder bis zum Anliegen an den Boden des Abdrucklöffels eingeschoben.

Kleine Differenzen zwischen dem abzunehmenden Kiefer und dem in den Hauptdimensionen passenden Mundlöffel können wir mit Hilfe unserer Abdruckmaterialien selbst corrigieren. Ist z. B. die Gaumenplatte eines Mundlöffels für den abzudrückenden Kiefer zu flach, so wird man auf dieselbe eine entsprechende Schichte plastischen, jedoch vollkommen erhärtenden Materiales, etwa Stents Masse, auflegen. Ist diese hart geworden, so hat man einen höchst brauchbaren Löffel gewonnen. Abdrucklöffel für partielle Ersatzstücke des Oberkiefers, wo die vorderen Zähne vorhanden sind, die Backen- und Mahlzähne jedoch fehlen, correspondieren in diesen rückwärtigen Theilen nicht genügend mit der Kieferform. Durch an diese Stellen weich eingebrachte und entsprechend modellierte Stents Masse erlangt man, wenn diese ganz erhärtet ist, einen gut passenden Mundlöffel und damit die erste Möglichkeit für einen gelungenen Abdruck.

Wie zahlreich die zur Verfügung stehenden Löffel auch sein mögen, immer wieder gibt es Ausnahmsfälle, bei denen keine der bestehenden Formen entspricht. Es braucht nur auf jene nicht gar so seltene Gaumenform hingewiesen zu werden, die kein Gewölbe, sondern mehr eine tiefe Spalte darstellt. In einem solchen Falle werden wir uns einen eigenen Löffel machen müssen. Zu diesem Zwecke wird ein möglichst guter Wachsabdruck genommen und dem hieraus gewonnenen Modelle entsprechend ein Löffel aus Messingblech angefertigt. Auch aus Kautschuk können derartige Löffel vulcanisiert werden. Am einfachsten ist es, einen Abdruck mit Guttapercha oder Stents Masse zu nehmen und von der Abdruckfläche eine gleichmässige Schichte von circa 3 Millimeter Dicke abzutragen. Damit ist ein allen Anforderungen entsprechender temporärer Löffel improvisiert.

Einen absolut vollkommenen Abdruck gibt es leider nicht. Da die Zahnfleischschichte in verschiedener Dicke über dem knöchernen Kiefer liegt, da die einzelnen Theile verschiedene Dichte haben, jedes Abdruckmaterial aber eine gewisse Consistenz haben muss, um Eindrücke aufzunehmen, so ist es klar, dass die weicheren Partien unter der Abdruckmasse mehr comprimiert werden als die härteren, also an dem späteren Modelle, allerdings nur um ein Geringes, niederer erscheinen müssen als im Munde. Dies dürfte auch eine der Ursachen sein, warum Adhäsionsplatten in der ersten Zeit ihrer Verwendung nicht so fest haften wie später. Die unter dem Abdrucke comprimierten weichen Partien äussern unter der Platte ihre Elasticität und drücken sie etwas ab, wodurch andere Theile, und zwar jene, unter welchen sich die festeren Partien des Zahnfleisches befinden, nicht vollständig anschliessen.

Eine weitere Ursache der nicht absoluten Richtigkeit des Abdruckes liegt in der Form und Stellung der noch im Munde vorhandenen Zähne. Jeder Zahn ist konisch, das die Kaufläche tragende Stück der Krone breiter als das in die Wurzel übergehende. Beim Herausnehmen des Abdruckes muss also der breitere Theil des Zahnes durch die engere Partie seiner Abformung durchgezogen werden und erweitert dabei dieselbe. Ebenso sind sehr oft zwei Zähne in ihren Achsen nicht parallel, sondern convergierend oder divergierend. Im ersten Falle muss das zwischen den Zähnen befindliche Abdruckmaterial an der Stelle der kleinsten Entfernung durchgezogen werden, womit wieder eine Veränderung der Form, ein Verziehen der Theile stattfindet, im zweiten Falle wird das in dem einspringenden Winkel befindliche Abdruckmaterial seine richtige Lage verändern müssen, wenn der Abdruck abgehoben wird.

Das Abdrucknehmen.

Um den Abdruck eines Oberkiefers für ein partielles oder totales Zahnersatzstück zu nehmen, tritt man, nachdem der geeignete Abdrucklöffel gewählt und mit dem für den vorliegenden Fall am zweckmässigsten scheinenden Abdruckmaterial armiert wurde, an die rechte Seite des ziemlich tief sitzenden Patienten, umfasst den fest ruhenden Kopf mit dem linken Arm, während die rechte Hand die rechte Hälfte des Mundlöffels bis zum Anliegen des Griffes an den Mundwinkel in die geöffnete Mundspalte einführt, diesen nach aussen ziehend. Nun heben die Finger der linken Hand den linken Mundwinkel nach aussen, während durch den so gewonnenen Raum die Rechte die Drehung des Löffels nach links ausführt und ihn dabei in die Mundöffnung vollständig einführt. Die Abdruckcuvette ist zuerst in die Medianlinie einzustellen, d. h. es muss der Griff des Löffels genau in die Mitte der Oberlippe kommen; dann wird der Löffel so weit vor- oder rückwärts geschoben, dass seine Kante etwas vor den Oberkieferrand zu stehen kommt. Dieselbe Entfernung muss auf beiden Seiten zwischen Löffel- und Kieferrand eingehalten werden. Es ist dies deshalb von Wichtigkeit, weil bei einer unrichtigen Stellung des Löffels dessen Rand auf die Alveole zu stehen kommen könnte, wodurch bei dem angewendeten Druck Schmerz verursacht wird und der weitere Fortgang des Abdrucknehmens unterbrochen werden müsste. Die Finger beider Hände legen sich nun an die untere Fläche des Abdrucklöffels und drücken denselben langsam und auf beiden Seiten gleich stark in der Richtung etwa vorhandener Zähne so lange nach aufwärts, bis die Abdruckmasse vorne und rückwärts über den Rand des Löffels zu treten beginnt. Es übernimmt dann die eine Hand die Fixierung des Mundlöffels, während die Finger der anderen Hand die

überquellende Abdruckmasse sanft gegen die Alveole und den Gaumen drücken. An der Seite der Alveolen kann derselbe Effect auch durch leichtes Andrücken der Lippen und Wangen erzielt werden. Diese Manipulationen werden unnöthig, wenn in einen gut passenden Löffel genau das nöthige Quantum Abdruckmateriales gebracht wurde. Je nach dem verwendeten Material muss der Abdruck, ehe man ihn entfernt, kürzere oder längere Zeit vollkommen ruhig gehalten werden. Um ihn herauszunehmen, fassen die drei ersten Finger der Rechten den Griff nahe an seiner Insertionsstelle und ziehen ihn langsam in der dem Andrücken entgegengesetzten Richtung so lange ohne Seitenbewegung nach abwärts, bis die Enden des Löffels an den Unterkiefer oder an dessen rückwärtige Zähne gelangt sind. Die Abdruckfläche muss nun nicht nur vollkommen freigelegt, sondern auch von etwa vorhandenen Zähnen soweit entfernt sein, dass sie bei der weiteren Herausbeförderung von denselben nicht tangiert wird. Der Abdruck hat die Mundspalte wieder mit einer Seitenwendung bei gleichzeitigem Abziehen des Mundwinkels zu passieren. Beim Abdrucknehmen von der Unterkieferfläche steht man vor dem Patienten. Der Abdrucklöffel wird in der oben beschriebenen Weise eingeführt und in die richtige Stellung gebracht. Der Unterkiefer wird durch die Daumen von unten fixiert, während sich Zeige- und Mittelfinger beider Hände in der Gegend des ersten Backenzahnes auf die Löffelplatte legen und nach abwärts drücken. Der Druck muss gleichmässig kräftig und dauernd wirken, weil bei einer spontanen Schlingbewegung des Patienten durch die Contraction der Muskeln und die Bewegung der Zunge der Abdruck gehoben und verschoben werden könnte. Das weitere Verfahren ist dasselbe, wie bei dem Abdrucknehmen an der Oberkieferfläche.

Das Einführen des mit Abdruckmasse gefüllten Löffels durch die Mundspalte ist bisweilen nicht leicht, wenn dieselbe klein ist. Ist dabei eine bedeutende Kieferbreite vorhanden und wird die Mundöffnung durch die Wirkung des Sphincter oris noch mehr verengt, dann ist die Aufgabe eine recht schwierige.

Ist der Mundlöffel mit dem inliegenden Abdruckmaterial an Ort und Stelle gebracht, so ist darauf zu achten, dass sowohl beim Andrücken als auch beim Abziehen desselben rechts und links gleiche Kraft wirkt, weil bei Ungleichheit derselben schon Fehler entstehen. Diese Ungleichwertigkeit der Kraftleistung auf beiden Seiten wird durch die Stellung des Zahnarztes an der Seite noch begünstigt. Deshalb lassen manche Zahnärzte den Patienten tief sitzen, dessen Oberleib wird mit dem Kopfe nach rückwärts geneigt, und der Operateur nimmt den Abdruck hinter ihm stehend. Bei dieser Stellung ist der Einblick in die

Mundhöhle erleichtert, der Druck beim Abdrucknehmen und der Zug beim Loslösen an beiden Seiten ein gleichmässiger.

Bei vielen Patienten tritt, wenn das Abdruckmaterial angelegt wird, vehementer Brechreiz auf, besonders wenn bei fortgesetztem Andrücken des Löffels immer mehr von der Abdruckmasse gegen den weichen Gaumen quillt. Man hat früher gegen diesen sowohl für den Patienten als für den Zahnarzt lästigen Zustand die verschiedensten Mittel empfohlen. Man versuchte in der Vorbehandlung die Empfindlichkeit des Gaumens durch systematische Berührung mit Fremdkörpern, z. B. einem Pinsel oder einem Federbart, abzustumpfen, man verordnete Einpinselungen mit Tanninlösung, Kampferspiritus und verschiedene Gurgelwässer. Während des Abdrucknehmens wurde tiefes und gleichmässiges Athmen empfohlen, man liess den Patienten den Kopf gegen die Brust senken und die Zunge an den rückwärtigen Theil des Mundlöffels legen u. s. w. Eine gesättigte Kochsalzlösung, mit welcher der Patient vor dem Abdrucknehmen wiederholt den Rachen auszuspülen hat, wirkt in dieser Hinsicht gut. In dem Cocain besitzen wir ein absolut verlässliches Mittel, um die Reflexerregbarkeit soweit herabzusetzen, dass man in jedem Falle ohne Störung durch Würgebewegungen von Seite des Patienten den Abdruck nehmen kann. Es genügt die Application einer 5proc. Cocainlösung und deren Einwirkung durch 3 bis 4 Minuten.

Das Abheben des Abdruckes von der Kieferfläche muss langsam geschehen, weil bei Verwendung eines nicht vollkommen erhärtenden Abdruckmateriales dasselbe verbogen werden könnte. Der Griff des Löffels muss festgehalten werden, weil die bedeutende Adhäsion des Abdruckmateriales an dem Gaumen zu überwinden ist und ausserdem die Configuration der noch vorhandenen Zähne oder das Ueberhängen einzelner Alveolartheile das Loslösen erschweren. Um diesen oft sehr bedeutenden Widerstand zu überwinden, sorgt man für den Eintritt von Luft zwischen Abdruck und Gaumenfläche, durch Abziehen der Wangen und Lippen, Emporheben des weichen Gaumens mit dem Stiele eines Instrumentes; wo das Schliessen der Lippen möglich, Aufblasen der Wangen; Einspritzen von kaltem Wasser zwischen Wange und Alveolarrand; Durchstossen eines stumpfen Instrumentes durch ein Loch der Gaumenplatte und durch die Abdruckmasse, Hustenstösse und besonders Abheben des Abdruckes von rückwärts nach vorne und mässige Hebelbewegung.

Ein unangenehmer, aber höchst seltener Vorfall kann sich beim Abdrucknehmen ereignen: die Verrenkung des Unterkiefers. Ist dieselbe schon einmal vorhanden gewesen, dann kann sie leicht wieder während des weiten Mundöffnens eintreten.

Die Abdruckmaterialien.

L. la Forgue: „Die Zahnarzneikunst in ihrem ganzen Umfange",[8]) führt „weisses Wachs, Siegelwachs, Spielkarten, feine Pappe und Ahornholz" als Substanzen an, „womit man das Maass nimmt." Während diese letzteren Materialien nur zum Messen der Dimensionen dienten, wurde das Wachs im weichen Zustande in die Lücke und an die Nachbarzähne angedrückt und so geformt, dass die Zähne der anderen Kinnlade beim Schliessen dasselbe nicht erreichten. Die so gewonnene Form wurde mit ihrer unteren Fläche in flüssigen Gips gebettet, passend beschnitten und, nachdem Gips und Wachs geölt wurde, wieder Gips darauf gegossen und schliesslich das Wachs durch Schmelzen an einer Flamme entfernt. Man stellte sich also ein Modell und gleichzeitig das Maass für die Höhe der Zähne her.

Die Anforderungen, die heute an ein Abdruckmaterial gestellt werden, sind folgende: Es soll eine bis in das Detail genaue negative Copie einer Kieferfläche geben und die dazu nöthige Plasticität nicht durch zu hohe, die Schleimhaut des Mundes alterierende Erwärmung erlangen. Die Expansion oder Contraction beim Uebergehen vom warmen in den kalten Zustand soll sich in möglichst engen Grenzen bewegen. Es darf nicht so hart sein, um weiche Theile zu verschieben oder Schmerz hervorzurufen, aber doch so steif, um selbst feine Eindrücke zu bewahren. Trotz der im Munde vorhandenen Wärme und Feuchtigkeit soll es bald erstarren oder erhärten.

Die heute zumeist angewendeten Abdruckmaterialien sind: 1. Wachs für sich allein oder mit verschiedenen Beimischungen. 2. Guttapercha und die ihm verwandten Präparate. 3. Gips.

Das Wachs, das älteste Abdruckmaterial, wird noch seiner Plasticität wegen von manchen Zahnärzten verwendet. Um das Wachs rasch für unsere Zwecke erwärmen zu können, soll es in der Form dünner Tafeln bereit gehalten werden.

Um das Wachs für den Abdruck geeignet zu machen, wird die nöthige Menge über einer Spiritusflamme oder in warmem Wasser von 45—50° erwärmt. Letzteres erweicht das Wachs gleichmässiger, aber die Feuchtigkeit macht es zäher und weniger cohäsiv, und darum ist die trockene Wärme vorzuziehen. Aus dem Wasser herausgenommen, muss es mit einem Tuche gründlich abgetrocknet werden. Ob feuchte oder trockene Wärme oder eine Combination beider Anwendung fand, immer muss das Wachs gut durchgeknetet werden, damit es möglichst homogen wird. Schliesslich wird es zwischen den Händen zu einer entsprechend dicken Walze gerollt, deren Länge von einem Ende des Mundlöffels längs seiner

Vertiefung bis zum anderen Ende reichen soll. In die trockene, etwas erwärmte Abdruckschale wird nun die Wachsrolle so gebettet, dass sie überall fest anliegt und die obere Fläche ganz glatt ist. Bei einem Löffel für den Oberkiefer wird der Wachscylinder dicker sein müssen, damit er, wenn er flachgedrückt ist, auch noch den Gaumentheil zu überdecken vermag. Nie soll das Wachs oder ein anderes Abdruckmaterial über den Rand des Löffels ragen; es darf nur so viel Abdruckmasse eingebettet werden, als zur Erlangung der Abformung absolut nöthig ist.

Alle diese Manipulationen müssen ziemlich rasch ausgeführt werden, damit das Wachs nicht etwa vor dem Abdrucke erstarre. Die Consistenz des Wachses soll sich nach der Beschaffenheit der abzuformenden Flächen richten. Bei schwammigem und leicht comprimierbarem Zahnfleisch soll das Wachs weich sein. Ist der Gaumentheil hart, so darf das Wachs etwas starrer sein, damit es das weiche Zahnfleisch etwas comprimiere. Unmittelbar vor dem Einführen in den Mund kann man die Oberfläche des Wachses über einer Spiritusflamme erwärmen, wodurch dieselbe etwas weicher und zur Aufnahme zartester Formen geeigneter wird.

Ist der Abdrucklöffel in den Mund gebracht, angedrückt und fixiert, so wird man das eventuell vorquellende Wachs bei einem hohen Kiefer ringsum andrücken, bei niederen Alveolen aber, wo die Schleimhautfalten nahe von der höchsten Kieferwölbung abgehen, wird man Wangen und Lippen abziehen und die Zunge stark vorziehen, damit sich jene Falten am Abdrucke markieren.

Etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten soll der Abdruck unbewegt an seiner Stelle gehalten werden, in welcher Zeit er etwas erhärtet; dann muss er langsam und mit Vorsicht vom Kiefer gelöst und aus dem Munde entfernt werden. Ist der Abdruck unbeschädigt entfernt worden, so kann er bis zur vollständigen Erstarrung in kaltes Wasser gelegt werden.

Das einmal verwendete Wachs kann durch Umschmelzen gereinigt und zum weiteren Gebrauche wieder verwendet werden. Es verliert durch das Schmelzen nichts an seiner Qualität, doch muss der Siedepunkt vermieden werden.

Um das Aussehen des Wachses zu verbessern, werden verschiedene Farbstoffe zugesetzt, z. B. Carmin, Cochenille u. s. w. Um es plastischer zu machen, mischt man ihm Paraffin in dem Verhältnisse 2 : 1 bei. Dadurch erfordert es eine niedrigere Temperatur zum Weichwerden und braucht weniger Zeit zum Erhärten.*)

*) Maury benutzte eine Abdruckmasse, welche aus 12 Theilen weissen Wachses, 1 Theile Bleiweiss, $\frac{1}{2}$ Theile Fett bestand und welches mit Cochenille gefärbt war. Andere Dentisten seinerzeit verwendeten eine Mischung von 10 Theilen Wachs und 1 Theile Terpentin.

Guttapercha (Bd. II, 1, S. 52). Der Guttapercha haften verschiedene für zahntechnische Zwecke sehr wesentliche Nachtheile an. Sie verliert an der Luft sehr rasch ihre Güte und ist dann im kalten Zustande brüchig, im warmen klebrig. Sie braucht, um die für den Abdruck nöthige Consistenz zu gewinnen, 70—80°, also eine Temperatur, die von dem Patienten nicht ertragen wird. Guttapercha erhärtet sehr langsam und contrahiert sich sehr bedeutend. Deshalb steht man von der Verwendung der reinen Guttapercha für Abdrücke ab, besonders da eine Reihe besserer Materialien zur Verfügung stehen.

Will man die Guttapercha trotzdem verwenden, so muss sie innig an dem Mundlöffel kleben, wodurch der Contraction entgegengewirkt wird. Um die hohe Temperatur herabzusetzen, lässt man, bevor man den Abdruck einführt, kaltes Wasser über dessen Fläche fliessen. Nach dem Herausnehmen soll der Abdruck mit Gips ausgegossen werden, da er sich bis zum vollständigen Erstarren noch immer mehr contrahiert.

So wenig brauchbar die Guttapercha allein für unsere Zwecke ist, so wurde sie doch durch Zusatz verschiedener Stoffe, die sie bei geringerer Temperatur erweichen lassen und ihre Contractilität wesentlich abschwächen, verbessert.

Blume[10]) empfahl zu diesem Zwecke eine Beimischung von Schellack, Schrott[11]) Stearin und Geigenharz. Durch weitere Verbesserungen wurde eine ganze Reihe von guten Präparaten hergestellt: Guttapercha von Ash und White, Abdruckmassen von Popiel, Kunst, Hesse und anderen, Frieses Modellierwachs, Hinds Godiva, Ashs Excellent-composition und Stent'sche Abdruckmasse. Die beiden letzteren sind als vorzügliche Abdruckmaterialien zu bezeichnen.

Stents Abdruckmasse wird, in warmes Wasser gelegt, weich und ausserordentlich plastisch, hat bei der Application im Munde keinen sich unangenehm bemerkbar machenden Wärmegrad und erhärtet in 3—4 Minuten vollständig. Wird sie etwas früher vom abzuformenden Kiefer abgezogen, so ist sie noch ein wenig elastisch, was bei etwa vorhandenen konischen Zähnen von Vortheil sein kann. Stents Abdruckmasse wird, nachdem sie im warmen Wasser plastisch gemacht wurde, in die geeignete Form für die Abdruckschale gebracht, wobei man darauf zu achten hat, dass nicht Luft in die Masse gebettet wird und dass die Abdruckfläche ganz glatt ist. Der Löffel muss vor dem Einlegen der Masse erwärmt werden, einerseits, um die bei Stents Composition doch vorhandene Contractilität noch mehr zu beschränken, anderseits, um beim Abziehen vom Kiefer ein Loslösen des Abdruckes vom Löffel zu verhindern. Es ist ferner zweckmässig, etwas kaltes Wasser über das Metall des gefüllten Löffels laufen zu lassen, um die äussere Schichte der Abdruck-

masse etwas härter zu machen als die Abdruckfläche. Diese soll über der Spiritusflamme bis zum Erscheinen eines Glanzes erwärmt und dann sofort der Abdruck genommen werden. Um die Schärfe des Abdruckes zu erhöhen, trägt Coles[12]) auf der Abdruckfläche eine dünne Schichte Vaseline auf. Herbst[13]) trocknet die Oberfläche der Abdruckmasse, erwärmt diese dann in einer Spiritusflamme und bestreicht sie mit Aluminiumbronze. Nach abermaligem Erwärmen nimmt er den Abdruck. Dieser zeichnet sich durch grosse Schärfe aus. Die Erhärtung aller bisher angeführten Präparate lässt sich durch Anwendung von Kälte beschleunigen und zu diesem Zwecke wurde der Seite 27 angeführte doppelwandige Löffel construiert. Derselbe Effect kann erzielt werden durch Auflegen kalter Compressen auf die Abdruckschale oder durch Aufspritzen von kaltem Wasser, welches in eine unter dem Kinne gehaltene Schale abfliesst.

Wenn bei Anwendung der Abdruckmasse von Stent mit der nöthigen Präcision verfahren wurde, so bekommt man Abdrücke von der Genauigkeit eines Gipsabdruckes ohne dessen Unannehmlichkeiten. Bei Abdrücken zu partiellen Stücken ist Stents Masse dem Gipse ihrer leichteren und einfacheren Behandlung wegen vorzuziehen. Um Stents Composition zu reinigen, genügt es, anhängende Gipsstückchen sorgfältig zu entfernen und die mit der Schleimhaut in Berührung gekommene, nun schon erhärtete Fläche mit Sublimatseife gründlich abzubürsten, mit Wasser abzuspülen, worauf sie etwas erwärmt und in dünne Blätter ausgezogen oder ausgewalzt wird, um für den nächstmaligen Gebrauch bereit zu sein. Durch zu häufige Anwendung wird sie spröde und braucht höhere Erwärmung. Zur Verbesserung der durch häufige Anwendung nicht mehr genügend plastischen Masse dient Stents Renovating-composition.

Der Gips erfüllt alle oben angeführten Forderungen, die an ein gutes Abdruckmaterial zu stellen sind, in vorzüglicher Weise. Er ist als das beste Material für den Abdruck zu bezeichnen sowohl für zahnlose Kiefer als auch für solche, die noch zum Theile mit Zähnen besetzt sind, und wäre im letzteren Falle nicht die Schwierigkeit beim Herausnehmen des Abdruckes vorhanden, so würde der Gips alle anderen Materialien vollkommen verdrängt haben.

Höchste Plasticität, in halbflüssiger Form anwendbar und daher für Eindrücke feinster Formen geeignet, bei geringer Wärmeentwickelung schnell erstarrend und, da er nur einmal verwendet werden kann, absoluteste Reinlichkeit sind die Vorzüge, die ihm eigen sind, welchen nur ein Nachtheil gegenübersteht — seine Neigung sich zu expandieren.

Gips findet sich in Krystallen, in ausgedehnten Tafelablagerungen als Gipsspat, am häufigsten als körniger Gips, dessen schönste Varietät

der Alabaster ist. Der Gips wird gebrannt und dabei entwässert. Durch Anrühren mit Wasser erhält er die Fähigkeit, zu erhärten. In ruhiger Luft auf 100—125° erwärmt, verliert er ungefähr 75 Proc. seines Krystallwassers, wird er über 200° erwärmt, so schwindet auch das letzte Viertel — er ist todtgebrannt und hat die Eigenschaft, mit Wasser zu erhärten, verloren. Der gebrannte Gips ist sehr weich, er wird feinst gemahlen und dann gesiebt. Der Härtegrad des Gipses nach dem Anrühren mit Wasser hängt ab von der Quantität des zugesetzten Wassers, von der Beschaffenheit des ungebrannten Gipses und von dem Grade des Brennens.

Der zu zahntechnischen Zwecken zu verwendende Gips soll von bester Qualität sein. Diese hängt von der Fabrication und von der Art der Aufbewahrung ab. Der Gips ist sehr hygroskopisch, er muss daher in gut verschlossenen Gefässen an einem warmen und trockenen Orte aufbewahrt werden. Hat er Wasser aus der Luft angezogen, so wird er wieder brauchbar gemacht, indem man ihn in einem offenen Gefäss einer mässigen Wärme aussetzt und das Wasser verdunsten lässt.

Um den Gips zum Abformen gebrauchen zu können, gibt man in einen Napf*) von entsprechender Grösse Wasser, in welches der Gips eingestreut wird. Hierauf soll er mit einem Löffel oder Spatel gründlich geschlagen und gemischt werden, wodurch er ganz gleichmässig dickflüssig wird. Hat er die Consistenz vom Rahm erlangt, so wird die nöthige Menge**) in den früher ausgewählten und bereitliegenden Abdrucklöffel gebracht, den er, eine glatte Oberfläche bildend, ganz auskleiden soll. Rasch wird er in den Mund gebracht, angedrückt und von nun ab bis zum Herausnehmen unverrückt festgehalten.

Die Einfüllung des Gipses in den Mundlöffel und dessen Einführung in den Mund muss rasch geschehen, weil der Gips im Zustand der Ruhe sogleich zu erstarren beginnt. Bis zum vollständigen Erhärten braucht er allerdings 5—8 Minuten. Diese Zeit kann man durch Verwendung von lauem und warmem Wasser zum Anmachen des Gipses abkürzen. Man hat auch Kochsalz, Alaun, schwefelsaures Kali beigemischt, bei deren Zusatz in mässiger Menge der plastische Gips rascher erstarrt. Setzt man sie reichlich zu, so wird das Erstarren wieder verzögert.

---

*) Man hat Schalen von Gummi hergestellt, die sich nach dem Gebrauche umstülpen und daher leicht reinigen liessen.

**) Besonders bei der Anwendung des Gipses muss darauf hingewiesen werden, nur die absolut nöthige Menge in den Löffel zu bringen. Vortreten gegen den weichen Gaumen, Abfallen von Gipsstücken auf die Zunge mit all den Folgeerscheinungen: Brech- und Hustenreiz, Würgebewegung u. s. w. sind die Folgen der Nichtberücksichtigung dieses wichtigen Postulates.

Der Gips soll nicht zu langsam und nicht zu rasch erstarren. Während das zu langsame Erhärten den Patienten durch das lange Verweilen des Abdruckes im Munde sehr belästigt, zwingt uns das zu schnelle Erstarren zur hastigen und darum nicht präcisen Manipulation.

Das Erstarren des Gipses findet in der ganzen zum Abdruck verwendeten Masse nicht gleichmässig, sondern zuerst an den dünnsten Partien statt. Diese werden nämlich beim Anpressen des Löffels zumeist von dem Drucke getroffen, infolgedessen zieht sich das Wasser in jene Gipstheile, die weniger comprimiert werden, und diese brauchen darum längere Zeit zum Erstarren.

Bei dem Erstarren des Gipses tritt Wärmebildung und gleichzeitig Expansion desselben ein.

Wann soll der Gipsabdruck aus dem Munde entfernt werden? Der Gipsabdruck soll abgehoben werden, wenn er erstarrt ist. Selbst wenn Theile abbrechen, zu deren Bergung aus dem Munde eine Pincette bereit liegen sollte, lassen sie sich wieder genau zusammenfügen und ist an dem späteren Modelle die Trennungslinie nicht bemerkbar.

Ueber das Fortschreiten der Erstarrung und über den Moment, in welchem man den Abdruck entfernen kann, gibt die Wärmebildung desselben Aufschluss, ebenso die Härte des Gipses an der Schale, in welcher er angemacht wurde, obwohl die Bedingungen des Erstarrens in der Wärme des Mundes andere sind. Am sichersten unterrichtet man sich durch Kratzen mit dem Fingernagel an einem aus dem Löffel ragenden Gipstheil über dessen Härtezustand.

Ist der Gips zu hart geworden, dann sitzt er an der Kieferfläche ausserordentlich fest und muss man die früher angeführten Procedure zur Loslösung des Abdruckes vorsichtig ausführen, was oft längere Ze[it] braucht. Dabei ist grössere Kraftanwendung, da durch diese leicht ein[e] Läsion der Schleimhaut bewirkt werden kann, zu vermeiden.

Gipsabdrücke für ganze obere Ersatzstücke. Ist schon b[ei] jedem Abdruckmaterial eine gewisse Congruenz des Mundlöffels mit de[m] abzunehmenden Kiefer nöthig, so ist diese Forderung bei der Anwendun[g] des Gipses noch wichtiger. Das verwendete Quantum Gips soll eben n[ur] das Minimum sein, wenn ein vollendeter Abdruck erzielt werden so[ll]. Die Form der Abdruckschale ist die für solche Fälle übliche, allenfal[ls] mögen die Ränder etwas eingebogen sein, um das Ablösen des Gips[es] von dem Mundlöffel zu verhindern. Ist die Grösse und Gestalt des A[b]drucklöffels der Kieferform entsprechend, dann ist er ohne weitere He[r]richtung zu benutzen; ist jedoch bei Uebereinstimmung der übrigen Dime[n]sionen die Gaumenwölbung des Kiefers höher als der Gaumentheil d[es] Abdruckhalters, so kann an dessen Ende ein kleiner Wall von Wac[hs]

gebildet werden, um das Austreten des Gipses über den Rand des Löffels zu verhindern, bevor die Gaumenconcavität ganz von ihm erfüllt ist. Auch ist in diesen Fällen der Seite 26 angeführte Löffel von Wardle benutzbar. Ist der Gaumen aber bedeutend höher oder sind die Alveolen von nicht gewöhnlicher Form, so wird man besser thun, sich einen geeigneten temporären Löffel zu construieren. Geschieht dies mit Hilfe von Wachs oder Stents Masse, so ist es zweckmässig, jene Stellen des Abdruckes, welche weiteren oder schwammigen Partien der Kieferfläche entsprechen, etwas mehr abzutragen, um an diesen Punkten dickere Schichten des weichen Gipses zu bekommen. Bei jenen Formen, wo das Gaumengewölbe ganz abnorm hoch oder spaltförmig ist, wird man vor dem Einführen des gefüllten Mundlöffels an den Gaumen selbst plastischen Gips mit einem Spatel anlegen, der sich dann mit dem Gipse in dem Löffel verbinden und als ein Ganzes herauszuheben sein wird. Geschähe das nicht, so könnte der Gips die höchste Stelle des Gaumens vielleicht nicht erreichen oder die dort eingeschlossene Luft könnte ihn daran hindern. Vor dem Einbringen des gefüllten Abdrucklöffels pflegen manche Zahnärzte die Kieferfläche mit einem Tuche zu trocknen. In diesem Falle haftet der Gips nach seiner Erhärtung ganz besonders fest und es ist oft wirklich schwer, ihn vom Kiefer loszubekommen.

Der Patient muss beim Abdrucknehmen mit Gips mit vorgebeugtem Oberkörper und noch mehr vorgebeugtem Kopfe sitzen, um etwaiges Abfallen von Gipstheilen nach der Zungenwurzel und Rachengegend zu verhindern. Aus derselben Ursache soll der Abdrucklöffel zuerst mit seiner rückwärtigen Partie, dann unter langsamer Hebung des vorderen Theiles in die richtige Lage gebracht und nun erst im ganzen gegen die Kieferfläche gedrückt werden. Die Herausbeförderung geschieht in der bekannten Weise.

Gipsabdruck für ganze untere Ersatzstücke. Auch hier wird, wenn kein passender Löffel vorhanden, ein temporärer gemacht. Sehr verwendbar ist der Löffel mit ausgeschnittenem Boden und die Löffel Franklins und Schaffers.

Den Löffel mit ausgeschnittenem Boden verwendet Detzner[14]) in der Weise, dass er mit Benutzung von Wachs oder Stents Masse einen provisorischen Abdruck nimmt. Die Ränder der Abdruckmasse lässt er stehen — diesen fällt die Aufgabe zu, Cuvettenrand und Schleimhaut abzuschliessen — den mittleren Theil des Abdruckes schneidet er so weit aus, dass die Bodenöffnung des Abdrucklöffels frei wird. Der so mit Abdruckmasse construierte Löffel wird nach dem Erhärten in den Mund und in die richtige Lage, dann mittelst eines Spatels dünner Gipsbrei durch die Oeffnung in die Cuvette gebracht und diese in solcher

Weise von oben gefüllt. Um denselben in alle Hohlräume zu nöthigen, werden mit dem Abdrucklöffel kleine Bewegungen gemacht, bis der Gipsbrei die Cuvettenrinne überragt. Dann wird dieselbe bis zur Erstarrung des Gipses festgehalten, was mit Rücksicht auf seine Dünnflüssigkeit zehn Minuten währt.

Gipsabdrücke für partielle obere und untere Ersatzstücke. Die Schwierigkeit bei diesen liegt in dem Entfernen des Abdruckes von den Zähnen. Fast immer bricht er in zahlreiche Stücke, deren Zusammensetzung ihrer grösseren Zahl und ihrer Kleinheit wegen nicht leicht, oft sogar unmöglich ist. Sind zudem die Zähne unregelmässig gestellt, so sind die Schwierigkeiten unüberwindlich. Um den Gips trotzdem auch zu Abdrücken für partielle Stücke brauchbar zu machen, gibt es verschiedene Methoden. So sollen einzeln stehende kolbige Zähne mit einer Wachsschichte überzogen werden, welche beim Abheben des Gipsabdruckes in diesem verbleibend mit abgezogen wird.

Da es sich in erster Reihe um die Basis der Platte handelt, so verschafft man sich ein Modell, an welchem man die Zähne fast bis zu ihrer Basis abträgt, und nach dem Modelle stellt man sich eine Metallplatte her, die an Grösse die zukünftige, die künstlichen Zähne tragende etwas überragt. In die Vertiefung der Metallplatte bringt man Gipsbrei und verschafft sich damit ein ganz genaues Modell für die Basis; für die Form und Stellung der Zähne muss ein zweiter Abdruck mit Wachs oder Stents Masse hergestellt werden.

Einfacher ist eine andere Methode, nach welcher man an einem erlangten Wachsabdrucke die durch die Zähne gebildeten Vertiefungen herausschneidet, die Gaumenpartie und die Zwischenräume zwischen den Zähnen aber unberührt lässt, dorthin Gipsbrei bringt und nun nochmals abdrückt. Es wird, nachdem durch dieses Verfahren nur die Copie der Gaumenfläche erlangt wurde, auch hier ein zweiter Abdruck nöthig sein.

Stehen an einem abzuformenden Kiefer die vorhandenen Zähne in einer geschlossenen Reihe, dann kann man den Wachs- und Gipsabdruck combinieren. In die Abdruckschale bringt man entsprechend der Stellung und der Höhe der Zähne weiches Wachs und füllt darüber Gips, der mit warmem Wasser angemacht wurde. Nimmt man nun den Abdruck, so formen sich die Zähne in Wachs ab, während die Gaumenfläche im Gips abgebildet erscheint.

Für Gipsabdrücke zur Verfertigung partieller Ersatzstücke ist Hepburns Löffel (Seite 28) sehr geeignet.

Das Abdrucknehmen nach Schrotts System.[15])

Alle Abdruckstoffe und alle Methoden, die wir zur Erlangung eines Abdruckes anwenden, sind nicht imstande, uns ein ganz getreues und absolut richtiges Bild der Kieferflächen zu verschaffen. Der Fehler liegt theils in den Abdrucksubstanzen, theils in unseren Manipulationen. Am deutlichsten zeigt sich dies an einem Unterkiefer, dessen Alveolen so sehr geschwunden sind, dass sie keine Erhöhung, sondern eine ebene, ja häufig sogar eine concave Fläche darstellen, an deren äusserem hochstehenden Rande die Schleimhaut sich zur Lippe und Wange und an derem inneren Rande sich das Zungenbändchen zur Zunge und zum Boden der Mundhöhle erhebt. Nimmt man in einem solchen Falle auch mit dem weichsten Material, also flüssigem Gips, den Abdruck, so werden wir zwar ein recht genaues Bild des schmalen, harten Kiefers bekommen, aber alle davon nach aussen und innen abgehenden Schleimhautfalten und -Flächen werden aus ihrer Lage gedrückt und nach abwärts geschoben. Dasselbe geschieht auch mit den unter der Schleimhaut befindlichen, sich am Kiefer inserierenden Muskeln. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, gieng Schrott von der Anschauung aus, dass in solchen Fällen ein präciser Abdruck von uns nicht gemacht werden kann, sondern dass alle diese Schleimhauttheile und -Falten von grösserer oder geringerer Dichte in einem plastischen Materiale sich selbst ihr Bett formen müssten, welches nicht einer bestimmten Situation, sondern allen möglichen Verschiebungen entsprechen müsse. Diese anscheinend schwierige Aufgabe hat Schrott mit seinem Verfahren gelöst.

Man nimmt in gewöhnlicher Weise mit irgendeinem Abdruckmaterial einen Abdruck und nachdem er mit Gips ausgegossen wurde, bezeichnet man auf dem erlangten Modelle mit Bleistift die Grösse der zukünftigen Platte. Dann belegt man deren Rand, soweit der Kiefer von Weichtheilen begrenzt ist, mit einem Streifen Wachs von der Dicke eines Messerrückens, den man so an den Gips anschmilzt, dass er sich allmählich von der Peripherie gegen das Centrum, d. h. von der Umgebung bis zum Alveolarrande, verliert. Auch etwa vorhandene Zähne, deren Kronen dicker sind als der Halstheil, werden mit Wachs ausgeglichen. Von diesem so hergerichteten Modelle fertigt man Stampfe und Gegenstampfe und mit deren Benutzung eine Platte von genügend starkem Messingblech. An diese löthet man auf jeder Seite an der passenden Stelle einen schmalen, etwas stärkeren Streifen Messingblech, der, an einem Ende bajonnettförmig aufgebogen, zur Befestigung einer Spiralfeder dient. Nachdem auch eine obere Platte ebenso hergestellt ist, wird diese und die untere mit starken Federn verbunden. Nun belegt man die dem

Zahnfleische zugewendeten Plattenflächen mit einer ziemlich dicken Schichte Guttapercha und taucht die Platte, um die Guttapercha weich zu machen, in heisses Wasser, bringt sie auf das Modell und drückt sie soweit nieder, bis die zwischen Platte und höchstem Theile des Modelles befindliche Schicht ganz dünn ist. Der sich hervordrängende Ueberschuss wird mit einer Schere bis zum Plattenrande glatt abgetragen. Das Gipsmodell muss früher mit Stearin eingelassen sein und vor dem Auflegen der erwärmten Guttapercha mit Glycerin bepinselt werden, um das Ankleben zu verhüten. Nun wird die Guttapercha an den Platten recht weich gemacht und vorsichtig in den Mund des Patienten gebracht. Der Druck der Federn, die Einwirkung der Muskeln der Zunge sowie aller Theile, die mit der Platte respective der aufliegenden Guttapercha in Berührung kommen, werden ihre Wirkung an der weichen Masse äussern.

„Man lasse den Patienten sprechen, schlucken, den Mund ausspülen und alle möglichen Bewegungen machen, damit sich die immer noch weiche Guttapercha nach allen Theilen hindrängt und die beweglichen und weichen Gebilde sich bequem in dieselbe einbetten können.“

Nach zehn Minuten herausgenommen, bieten die dem Kiefer angelegt gewesenen Flächen dessen ganz präcise Abbildung.

Bei etwa vorkommenden Fehlern beschneidet man die vorgetretene Masse, erwärmt sie und legt sie nochmals ein.

Das Schrott'sche System der Selbstabformung beweglicher und weicher Theile hat die vollendete Anfertigung allen Anforderungen entsprechender Obturatoren nach dem Verluste des weichen Gaumens erst ermöglicht. Auch hier haben die Muskeln in ihren verschiedenen Contractionsstadien und den dadurch bedingten Formveränderungen sich im weichen plastischen Material selbst abzuformen.

Ein von dem Schrott'schen abgeleitetes Verfahren ist von Momme[16]) publiciert worden. Derselbe stellt auf gewöhnlichen Modellen das Gebiss aus Kautschuk fertig, nur vulcanisiert er es kürzere Zeit wie gewöhnlich. Mit einer groben Feile werden dann die Ränder der Platte ringsum abgetragen und eingeschnitten. Auf diese reducierte und rauhe Fläche legt er eine Schichte erweichten Modellierwachses. Das Gebiss wird eingelegt und vom Patienten so lange getragen, bis keine Beschwerde vorhanden ist. Dann wird das Wachs in geeigneter Weise durch Kautschuk ersetzt und nochmals vulcanisiert.

Das Modell

ist die aus dem Abdrucke gewonnene Copie des Kiefers in natürlicher Grösse, muss also nicht bloss in seiner Totalität, sondern auch in allen Details seinem Vorbilde gleichen.

Während man früher ausser Gips- noch Wachs- und Schwefel-

modelle[17]) herstellte, verwendet man heute zur Anfertigung der gewöhnlichen Modelle nur Gips. Alle die Vorzüge, die ihn zum besten Abdruckmateriale qualificieren, kommen ihm auch hier zugute, ausserdem noch seine nach dem Erstarren ziemlich bedeutende Härte. Diese ist eine sehr wichtige Eigenschaft für ein Modell, auf welchem durch längere Zeit eine minutiöse Arbeit ausgeführt wird, wobei eine unbedeutende Abnutzung schon grössere Fehler zur Folge hätte.

Hat man als Abdruckmasse Wachs, Stents Masse oder ein ähnliches Präparat verwendet und ist der Abdruck vollkommen erhärtet, von eventuell anhängendem Schleim oder Blut gereinigt, so wird er mit Gips ausgegossen. Die Abdruckfläche soll möglichst trocken sein, was besonders zu berücksichtigen ist, wenn der Abdruck rascheren Erhärtens wegen in kaltes Wasser gelegt wurde. Um das Modell leicht vom Abdrucke abheben zu können, wird empfohlen, den letzteren mit einer feinen Oelschichte zu überziehen. Dieses Verfahren ist unzweckmässig, denn die an den tiefsten Stellen angesammelte Flüssigkeit hindert den eingegossenen Gips die Vertiefungen ganz auszufüllen und das Modell wird dem Abdruck an Schärfe bedeutend nachstehen. Ausserdem ist das Oel bei Anfertigung von Kautschuk- und Celluloidplatten schädlich, weil die aufliegende Seite derselben nach dem Härten eine rauhe und missfärbige Fläche bildet. Soll aber das Einölen bei einem Wachsabdrucke zur leichteren Gewinnung eines zweiten Modelles aus demselben Abdrucke beitragen, so muss bemerkt werden, dass der Wachsabdruck, selbst bei vorsichtigster Entfernung des ersten Modelles, sehr bedeutend destruiert wird und dass, wo man ein doppeltes Modell wünscht, man auch einen doppelten Abdruck nehmen soll. Auch kann man von dem ersten Modell einen Abdruck nehmen und aus diesem ein zweites Modell gewinnen.

Der abzugiessende Abdruck kann ringsum mit einer Leiste von Papier, Pappe u. s. w. umgeben werden, um die ungefähre Form für den Körper des Modelles zu bilden. Bei einiger Uebung dürfte dies unnöthig sein.

Der zu verwendende Gips wird wie zu einem Gipsabdrucke präpariert. Der rahmähnliche Gipsbrei wird langsam so in den Abdruck gegossen, dass man an dem einen Ende beginnt und jenen durch seine eigene Schwere die Vertiefungen füllen lässt, was man durch Schiefhalten der Abdruckcuvette und durch Aufklopfen derselben begünstigt. Hierdurch wird das Ansammeln von Luft, welche sich in Form blasenförmiger Substanzdefecte am Modelle störend bemerkbar macht, verhindert. Sind die tiefsten Stellen vom Gipsbrei erfüllt, dann stecke man in den Gips, welcher die Abdruckvertiefungen einzelnstehender Zähne füllt, kurze Drahtstückchen oder Holzstifte. Diese sollen dem auf dem Modelle isoliert

stehenden Gipszahne einen grösseren Halt geben. Man füllt nun den Gipsbrei weiter, bis der Abdruck gefüllt ist, dann stellt man den Abdruck auf eine Glasplatte und baut mit dem inzwischen härter gewordenen Gipse den Körper des Modelles auf. Ist dasselbe für eine Kautschukarbeit bestimmt, so genügt eine Höhe von 2 Centimeter, für eine Metallarbeit muss wegen späterer Herstellung eines Metallmodelles die Höhe des Körpers 5—8 Centimeter betragen. Wenn der Körper des Modelles gegossen ist, stellt man letzteres mit der Basis auf die Glasplatte, wodurch eine ebene Fläche gebildet wird.

Handelt es sich um die Gewinnung eines Modelles aus einem Gipsabdrucke, so muss die Oberfläche des letzteren mit einer geeigneten Zwischensubstanz versehen werden. Oel ist als solche aus früher erwähnten Gründen nicht geeignet. Besser ist ein Firnis (Sandarak oder Schellack in Spiritus gelöst in dem Verhältnisse 1 : 6) oder Seifenwasser. Das Giessen des Modelles geschieht in der oben angeführten Weise.

Bevor das gegossene Modell vollkommen erhärtet, müssen mit dem Messer alle den Abdruck überhängenden Gipstheile entfernt werden. Ist es erstarrt, so wird Abdruck und Modell getrennt. Es ist nicht zweckmässig, hierbei lange Zeit verstreichen zu lassen, denn sie haften dann umso fester aneinander. Bei Wachsabdrücken und solchen mit Stents Masse geschieht dies durch Einlegen in entsprechend warmes Wasser, das aber nicht höher an das Modell zu reichen braucht als die Abdruckmasse. Ist das zur Verwendung gekommene Abdruckmaterial hinlänglich erweicht und handelt es sich um das Modell eines zahnlosen Kiefers, dann kann man gewöhnlich den Abdruck als Ganzes leicht abheben. Sind jedoch Zähne vorhanden, so mag man, nachdem der Löffel zuerst abgehoben wurde, das Abdruckmaterial vorerst von der äusseren Seite der Zähne von der Basis gegen die Schneide vorsichtig ablösen und dann am Gaumen in derselben Weise verfahren. Bleibt etwas Abdruckmaterial an einer Stelle der Modellfläche oder in den kleinen Zwischenräumen der Zähne hängen, so betupft man es mit einem erweichten Stücke der Masse, an welchem haftend es sich vom Gipse loslöst.

Schwieriger ist das Lösen des Modelles von einem Gipsabdrucke, auch wenn er einen zahnlosen Kiefer betrifft. Hier versucht man nach Abtragung der überhängenden Abdruckpartien durch Klopfen mit einem Holzhammer auf verschiedene Punkte der Basis und der Seitenwände eine Lockerung herbeizuführen. Auch kann die Trennung bewirkt werden durch hebelartige Bewegungen mit einem kleinen, am rückwärtigen Gaumentheil zwischen Abdruck und Modell eingeschobenen Meissel. Bei besonderer Schwierigkeit lege man das Ganze durch einige Minuten in warmes Wasser. Infolge der Wärme dehnt sich die dünnere und, weil

früher gegossen, härtere Gipsmenge des Abdruckes mehr aus als die inliegende massigere des Modelles, wodurch das Auseinandernehmen leichter gelingt.

Um aus einem Gipsabdrucke für ein partielles Stück das Modell zu entfernen, sind diese Proceduren ungeeignet, denn es würden alle Zähne brechen. In diesem Falle muss man den Abdruck stückweise losschneiden. Die Schwierigkeit dabei ist die Erkennung und Einhaltung der Demarcationslinie zwischen Abdruck und Modell. Zu diesem Zwecke setzt man dem Gipse des Abdruckes oder dem des Modelles eine kleine Qualität gelben Ockers, Carmins oder Zinnobers zu, um eine gelbliche oder röthliche Tinction des Gipses zu erzielen.

Nach bewirkter Trennung muss das Modell durch Beschneiden mit dem Messer in die geeignete Form gebracht werden. Es soll an der Ebene, worauf es steht, etwas breiter sein als an der oberen Fläche. Diese wird beim Oberkiefermodell gebildet durch das Facsimile der Flächen der Alveolen und des harten Gaumens, beim Unterkiefermodell durch das Bild der Alveolen und muss der zwischen diesen liegende Gips bis zu jener Grenzlinie, an welcher die Reproduction der Alveolartheile beginnt, flach geschnitten werden. Der Körper soll glatte, flache Wände haben.

Hat der erstarrte Gips schon an und für sich eine gewisse Härte, so ist es doch wünschenswert, seine Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung und Beschädigung noch zu vergrössern. Zu diesem Zwecke wird das Modell an seiner Oberfläche gehärtet, indem man es in Stearin kocht oder solches an der Bildfläche des Modelles aufträgt und so lange erwärmt, bis es vom Gipse vollkommen aufgesaugt ist. Auch kann man das Modell in eine Lösung von kohlensaurem Natron legen, um die Oberfläche in härteren kohlensauren Kalk zu verwandeln.

An sonst gelungenen Modellen kommen kleine Fehler vor, die theils beim Abdrucknehmen (Verziehen der Zähne), theils beim Lösen des Modelles vom Abdrucke (Abbrechen eines Zahnes oder sonst eines Gipstheiles) entstanden sind. Durch Beschaben im ersten Falle, durch Ankleben im zweiten lässt sich der Fehler, wenn er nicht bedeutend ist, corrigieren, sonst ist es zweckmässiger, einen neuen Abdruck zu nehmen.

Werden Modelle aufbewahrt, um die etwa nöthig werdenden Reparaturen eines Ersatzstückes auf dem ursprünglichen Modelle ausführen zu können, so sollen sie fortlaufend numeriert und die entsprechenden Piècen mit denselben Nummern bezeichnet werden.

Die künstlichen Zähne.

Zu welcher Zeit schon künstliche Zähne angefertigt und benutzt wurden, ist nicht bekannt, vermuthlich zuerst bei den alten Aegyptern. Thatsächlich wurden von Belzoni und anderen in den Sarkophagen künstliche Zähne gefunden. Roh aus Holz geschnitten, zum Kauen nicht geeignet, füllten sie nur vorhandene Lücken aus. In den ersten Zeiten Griechenlands und Roms wurde den Krankheiten und dem Aussehen der Zähne schon Aufmerksamkeit geschenkt, die sich mit dem zunehmenden Raffinement in der Blütezeit und in der Zeit des Verfalles Roms noch bedeutend steigerte und es müssen damals künstliche Zähne nicht gar so selten gewesen sein, denn Martial spricht oft satirisch von den künstlichen Zähnen der römischen Frauen. Häufiger war der Gebrauch künstlicher Zähne erst im XVIII. Jahrhundert und wurden dieselben aus dem verschiedensten Material gebildet, aus den Schenkelknochen des Rindes, aus Rinds-, Pferde- und Hundezähnen, aus Elfenbein und Perlmutter, aus Pottfisch- und Walrosszähnen. Man verfertigte aus diesen nicht bloss die Zähne, sondern in späterer Zeit auch die Platten, welche sie trugen und festhielten. Alle diese Erzeugnisse hatten in Bezug auf das Aussehen nur geringe Aehnlichkeit mit natürlichen Zähnen. Wenn die Form auch bisweilen meisterhaft nachgebildet war, die Farbe liess alles zu wünschen übrig, obzwar man dieselbe durch Beizen zu verbessern suchte. Ausserdem wurden sie im Munde durch Zersetzung bald missfärbig.

So kam man auf die Idee, Menschenzähne zum Ersatze verlorener Zähne zu verwenden. Man nahm sie aus den Anatomien, da solche von Friedhöfen ihres matten Aussehens und der leichteren Zerbrechlichkeit wegen nicht zu gebrauchen waren, und verwendete besonders Zähne, welche Individuen von 18—40 Jahren entnommen waren, weil diese sich am widerstandsfähigsten zeigten. Wenn die Menschenzähne naturgemäss auch das vollendetste Aussehen boten — ihre Dauerhaftigkeit war eine sehr beschränkte. Man suchte also nach mineralischen Substanzen und kam so in der Mitte des XVIII. Jahrhunderts in Frankreich dazu, Zähne aus Kupfer zu verfertigen und dieses mit Email zu überziehen.*)

Der Pharmaceut Duchateau zu St. Germain en Laye war der erste, der 1774 eine Zahnreihe aus Porzellan für sich anfertigte. Um dieses Gebiss brennen zu lassen, wandte er sich an eine Porzellanfabrik, doch misslang der Versuch wegen Einschrumpfens beim Brennen und

*) In Frankreich, besonders in Limoges, blühte die Kunst des Emaillierens seit dem XIV. Jahrhundert.

weil das Verbiegen nicht zu verhindern war. Duchateau verband sich mit dem Dentist de Chemant zu Paris und nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es ihnen, ein annäherungsweise brauchbares Zahnstück herzustellen. Duchateau übergab der königlichen Akademie der Chirurgie eine Abhandlung über seine Erfindung, de Chemant verbesserte die Zusammensetzung der verwendeten Masse und erhielt 12 Jahre später von Ludwig XVI. ein Erfindungspatent. Diese sogenannten unverderblichen Zähne wurden vielfach verbessert, z. B. von Fonzi, der vor dem Brennen derselben Platinstiftchen einlegte und so eine leichtere Befestigung ermöglichte. Auch in anderen Ländern begann man mit der fabriksmässigen Erzeugung von Porzellanzähnen, welchen man verschiedene Namen gab. Zahnarzt Le Sec in London erfand „diamantene Zähne“, in Brüssel wurden unverderbliche Zähne erzeugt und als „unzerstörbare oder kieselerdige Zähne“ bezeichnet.

In unserer Zeit werden mit Ausnahme jener vereinzelten Fälle, wo ein Menschenzahn in Verwendung genommen wird, nur Porzellanzähne verarbeitet. Die Fabrication derselben hat bedeutende Fortschritte gemacht und ist auch dadurch die Kunst des Zahnersatzes in mächtiger Weise gefördert worden. In Bezug auf Form,*) Farbe und Dauerhaftigkeit lassen die künstlichen Zähne fast nichts zu wünschen übrig. Es gibt ganz kleine und bis 2 Centimeter lange, welche an ihrer Basis noch ein Stück imitierter Wurzel tragen, flach und stark gebauchte Zähne, solche mit glatter Fläche und mit Querfurchen durchzogene. Selbst Abnormitäten in der Stellung sind wir mit manchen Zähnen nachzubilden imstande und es gibt solche, welche kleine Höhlen haben, die mit Gold gefüllt werden können, um die Erscheinung der Natürlichkeit in noch höherem Grade zu bieten. In Bezug auf Farben**) verfügen wir von den hellsten durchscheinend bläulichweissen bis zu den dunklen, mit tiefbraunem, fast

*) Die Form anlangend, wäre zu wünschen, dass die Schneiden der Eckzähne nicht so geometrisch genau abgekantet wären. Wir finden dies nicht bei den natürlichen, selbst unmittelbar nach ihrem Durchbruche. Bei den Backen- und Mahlzähnen könnte die sehr präcise Ausführung der Höcker an der Kaufläche etwas vermindert und dafür ein genaueres Zusammentreffen der ganzen Kauflächen angestrebt werden.

**) Bei allem Reichthum an Farben, die erzeugt werden, wird doch häufig genug die gewünschte mangeln und ist es nach dieser Richtung zu bedauern, dass die Nuancen früherer Zeit nicht mehr hergestellt werden. Ferner sind meistens die künstlichen Zähne von der Basis gegen die Schneide zu sehr abgetont und wir sind gar oft in Verlegenheit, wenn wir Zähne auswählen sollen zu solchen eigenen, deren Vorderfläche einen gleichmässigen Farbenton ausweist. Auch sind meist die Eckzähne bei den natürlichen Zähnen um eine Nuance dunkler als die Schneidezähne, welchem Umstande bei der Anfertigung künstlicher nicht Rechnung getragen ist. Dasselbe gilt auch von den Backen- und Mahlzähnen.

schwarzem Zahnstein belegten, wie wir sie in ähnlicher Tingierung im Munde alter Raucher antreffen, und sind dadurch imstande, hohe Gleichheit der Farbe zwischen etwa vorhandenen eigenen und den künstlichen Zähnen zu erzielen, wenigstens bei Tageslicht, da das künstliche Licht manche Farbe anders erscheinen lässt. Auch die Dauerhaftigkeit der künstlichen Zähne ist eine relativ gute. Wohl kommen Fracturen*) derselben vor, aber Mängel haften jedem künstlichen Material an und werden diese mehr als aufgewogen durch die absolute Unveränderlichkeit des Porzellanzahnes.

Es existieren zwei Haupttypen von Porzellanzähnen, die englischen von Ash und die amerikanischen von White. Erstere besitzen glatte Oberfläche mit hohem Glanz und ein etwas glasiges Aussehen, ihr Körper ist hart und nicht porös. Den Glanz kann man durch Abreiben mit Schmirgel oder Betupfen mit Flussäure entsprechend dämpfen, die Oberfläche des Ash'schen Zahnes kann abgeschliffen und poliert werden. Die White'schen Zähne sind von grosser Naturtreue im Aussehen. Sie haben eine minder glatte Oberfläche und besitzen weniger die geraden Linien in Contour und die scharfen Ecken der Körperform als die englischen. Die Vorderfläche darf nicht geschliffen werden, denn der Körper ist etwas porös und würden diese kleinen Hohlräume als dunkle Pünktchen sichtbar werden. Zwischen diesen beiden Hauptarten stehen die amerikanischen Porzellanzähne von Justi, welche sich dem Fabrikate von White nähern.

Da die natürlichen Zähne selbst verschieden in Glanz und Glätte sind und auch in der Form zahllose Varietäten vorkommen, so wird man je nach dem vorliegenden Falle das eine oder das andere Fabrikat zu wählen haben und ist dazu umsomehr genöthigt, als die Farbenscala jeder Fabrik eine andere ist.

Bestandtheile der Porzellanzähne.**)

Die künstlichen Zähne bestehen aus zwei in der Substanz verschiedenen Theilen, dem Körper oder der Basis, welche die Hauptmasse

*) Es bricht entweder der Zahn in zwei Stücke auseinander in der Linie, in welcher die Stiftchen in seinem Körper versenkt sind, oder die Stifte brechen heraus und der Zahn als solcher bleibt ganz. Die Stifte brechen bisweilen selbst ab. Auch aus der Schneide der vorderen Zähne und an der Basis geschliffener können Stücke ausspringen.

**) Die genaue Zusammensetzung der Bestandtheile der künstlichen Zähne sowie der Farbstoffe, die bei deren Erzeugung verwendet werden, wird von manchen Fabriken als Geheimnis bewahrt. Dieses Verfahren ist nicht gegen die Zahnärzte gerichtet, denn niemand von diesen würde heute geneigt sein, sich Zähne selbst zu erzeugen, sondern gegen die Concurrenten. In der That sind fast alle Veröffent-

darstellt, und dem Email oder dem Schmelz, welcher den Körper überzieht und ihm den schönen Glanz gibt. Die Mineralien, aus welchen der Körper gebildet wird, sind Feldspat, Kieselerde und Kaolin; der Schmelz besteht aus Feldspat und den färbenden Substanzen.

Der Feldspat gehört zu den Silicaten; er wird von Säuren nicht angegriffen und schmilzt vor der Löthrohrflamme zu einem weissen Schmelz.

Die Kieselerde oder Kieselsäure findet sich in der Natur krystallisiert als Quarz, Tridymit und Asmanit, auch im Sande und Sandsteinen. In hoher Temperatur wird sie amorph und schmilzt vor dem Knallgasgebläse zu einer glasigen Masse.

Das Kaolin (nach dem chinesischen Kao-ling) oder Porzellanerde ist ein sehr reiner Thon, scheinbar amorph, jedoch kryptokrystallinisch. Die Porzellanerde ist sehr weich und leicht zerreiblich und wird, mit Wasser angemacht, plastisch. An und für sich ist sie unschmelzbar, doch enthält sie gewöhnlich Beimengungen von Calcium und Eisen, wodurch sie mehr oder weniger schmelzbar wird. Von Säuren wird sie nur wenig angegriffen, nur Schwefelsäure schliesst sie vollständig auf. Das trübe und matte Aussehen der Zähne aus früherer Zeit rührt von dem relativ zu hohen Gehalt an Kaolin her, während die heutigen ihren Glanz und ihre Transparenz der grösseren Beimengung des Feldspates verdanken.

Als Farbmateriale der Porzellanzähne dienen Metalle und Metalloxyde.

Farbstoffe:	Erzeugte Farben:
Goldoxyd	Hellrosaroth.
Gold in feinster Vertheilung	Rosaroth.
Cassiuspurpur*)	Purpurroth.
Silberoxyd	Orange.
Titanoxyd	Hellgelb.
Uranoxyd	Grüngelb.
Chromoxyd	Grün.
Cobaltoxyd	Hellblau.
Platinsalmiak	Blau.
Platinschwamm	Graublau.
Manganoxyd	Violett.
Iridiumoxyd	Schwarz.

lichungen über Zahnfabrication älteren Büchern entnommen, insbesondere aus Maurys Handbuch der Zahnarzneikunde und Richardsons Mechanical Dentistry. Sehr instruierende Artikel über diesen Gegenstand aus neuerer Zeit finden sich in S. S. Whites Dental-Catalogue 1876 und in Parreidts Handbuch der Zahnersatzkunde 1880.

*) Siehe dieses Handbuch, II, 1, 96 ff.

Die Herstellung der Porzellanzähne.

Es werden nur die reinsten und hellsten Arten von Feldspat und Kieselerde in Verwendung genommen. Der Feldspat wird geglüht und sofort in kaltes Wasser geworfen. Die zerkleinerten Stücke kommen in eine Mühle und werden unter Wasser feinst zerrieben. Das Wasser wird dann in terrassierte Bottiche geleitet und der zuletzt sich setzende feinste Niederschlag wird gesammelt, getrocknet und gibt das Rohmaterial für die weitere Procedur. In derselben Weise wird mit der Kieselerde verfahren. Das Kaolin wird gesiebt und geschlämmt. In den obersten Schlammbottich kommt das gepulverte Material, mit dem zufliessenden Wasser wird es aufgeweicht und ausgewaschen und dann lässt man die Milch in den folgenden Bottich fliessen, in welchem sich das Kaolinpulver als zarter Schlamm ansetzt. Dieser wird durch Sonnenwärme oder im Ofen getrocknet.

Die Zusammensetzungen für den Zahnkörper sind sehr verschieden und mögen folgende Recepte als Beispiele dienen:

Feldspat	750·0	360·0	338·5
Kieselerde	75·0	72·0	56·4
Kaolin	20·0	12·0	23·0
Titan	1·6	1·0—2·0	1·5—3·0

Als Träger des Farbstoffes im Email des Zahnes dient der Feldspat. Er bewirkt mit dem Fluss*) die Transparenz des Emails und müssen die Farben in feinster Vertheilung beigemengt sein.

Recepte für das Email:

Graues Email.		Gelbes Email.	
Feldspat	84·5	Feldspat	60·0
Fluss	4·64	Fluss	1·2
Platinschwamm	0·06—0·25	Titan	0·6

Die einzelnen feinst zerriebenen Bestandtheile der Körpermasse werden abgewogen, dann mit reinem Regenwasser versetzt, so dass eine rahmartige Flüssigkeit entsteht, welche gründlich gerührt wird. Nun wird die Masse auf eine reine trockene Gipsplatte gebracht, welche das überflüssige Wasser aufsaugt; sodann wird der Teig auf einer glatten Marmorplatte geknetet, mit einem hölzernen Hammer geschlagen und mit Kraft wiederholt auf die Platte geworfen, wodurch er ganz homogen und das Schrumpfen beim späteren Brennen etwas gemindert wird. Das Zahnemail wird aus seinen Bestandtheilen in ganz gleicher Weise bereitet.

*) Fluss besteht aus 4 Gewichtstheilen Kieselsäure und je einem Gewichtstheile Borax und Weinstein.

Zum Formen der Zahnkörper bedient man sich messingener Matrizen, welche aus zwei Theilen bestehen. Der eine enthält die präcise Form der labialen Zahnseite, der andere die Lingualfläche desselben; der Hohlraum, der durch das Zusammenfügen der Matrizen gebildet wird, ist um $^1/_9$ grösser als der fertige Zahn, da sich das Volumen desselben um so viel beim Brennen verkleinert. An der Rückenfläche des Zahnes sind zwei cylindrische Stiftchen angebracht, welche nur aus Platin verfertigt werden können, da jedes andere Metall bei dem Brennen schmelzen würde. Nachdem die Formfläche des Labialtheiles der Matrize geölt wurde, wird die Concavität zuerst mit etwas Schmelzmasse ausgekleidet und darüber die kittartige Körpermasse fest gepackt. In den Lingualtheil der Matrize werden die Platinstifte*) eingesetzt, und nachdem die genau aneinander passenden Theile zusammengefügt sind, werden sie dem Drucke einer Presse ausgesetzt. Dadurch wird nicht nur die Zahnmasse compact, es werden auch alle die feinen Contouren und Furchen scharf ausgeprägt. Die geschlossenen Matrizen werden zum langsamen Trocknen der inliegenden Zahnmasse in den Ofen gebracht, hierauf geöffnet. Die Zähne fallen heraus und sind in diesem Zustande sehr gebrechlich. Mit Feile und Schaber werden alle Rauhigkeiten und Unebenheiten, besonders das an den Kanten befindliche überschüssige Material, sorgfältig weggenommen. Die so präparierten Zähne werden auf Platten von Feuerthon in grobem Quarzsand in den Brennofen gelegt. Das Brennen selbst erfordert eine gewisse Erfahrung, denn sind die Zähne zu stark gebrannt, so zeigt deren Oberfläche ein glasiges Aussehen; sind sie zu wenig gebrannt, so entstehen im Email beim Abkühlen Sprünge und Risse. Das langsame Abkühlen geschieht in der Kühlmuffel. Früher brannte man zuerst den Körper, nach dem Abkühlen setzte man das Email mit dem Pinsel auf und brannte noch einmal.

Häufig findet man natürliche Zähne von ganz eigenthümlicher Farbe oder solche mit Flecken, die einen Bildungsfehler des Schmelzes repräsentieren. Auch an der Schneide oder Kaufläche stark usurierte Zähne haben an der der Abnutzung entsprechenden Stelle eine tiefbraune Färbung. Sollen zu solchen Zähnen künstliche gestellt werden, so sind unter den fabriksmässig erzeugten absolut keine passenden zu finden. Annäherungsweise ähnliche Zähne können wir mit unseren Schleifmaschinen bearbeiten, Defecte an der labialen Fläche, an den beiden Seiten oder an der Schneide künstlich herstellen und diese den natürlichen entsprechend ähnlich bemalen.

*) Die Stifte sollen von verschiedener Länge und Stärke im Verhältnisse zur Grösse des Zahnes sein. Eine wertvolle Verbesserung des Stiftes repräsentiert die von Dr. S. S. White angegebene „Fussform“.

Für diese Zwecke ist der Malkasten von Poulson geeignet. Derselbe enthält leicht schmelzbare Emailfarben; der bemalte Zahn kann mit Benutzung der Barrenschmelze von Fletcher mit Gebläse oder mittelst Löthrohres gebrannt werden. Die Schwierigkeit dieser Manipulation liegt nur in der Verschiedenheit aller Porzellanfarben vor und nach dem Brennen und ist es darum nöthig, sich Muster gebrannter Farben zu verfertigen.

Die Arten der Porzellanzähne.

Die Porzellanzähne werden je nach der Art ihrer Befestigung im Munde verschieden construiert. Sollen dieselben mittelst einer Goldplatte befestigt werden, so ist die linguale Fläche eben und trägt zwei cylindrische Platinstifte (Flachzähne). Es können diese Zähne, wenn die Stiftchen rauh gemacht, flach gedrückt und im Winkel gebogen werden, auch im plastischen Material Verwendung finden, besonders wenn der Antagonist hoch aufragend oder vorstehend ist. Auch als Stiftzähne mit Benutzung eines Goldstiftes sind sie geeignet. Zur Befestigung an Kautschuk oder Celluloid sind die Platinstiftchen kürzer und tragen an ihrem freien Ende einen Knopf, welcher durch einen den Lingual- oder Kronentheil des Zahnes darstellenden Absatz überragt wird (Körperzähne). Es werden auch Zähne hergestellt, welche nicht durch Platinstifte festgehalten werden, sondern durch die eigenthümliche Form ihres Körpers, welcher Unterschnitte enthält, bisweilen auch durchlocht ist, indem das plastische Material selbst, die Vertiefungen ausfüllend, den Zahn fixiert (Diatorische Zähne). Zähne mit vollem Körper, ganz durchbohrt und mit einem Platinröhrchen ausgekleidet, sind zur Befestigung an Metallplatten bestimmt (Röhrenzähne). Andere sind nur halb durchbohrt, haben eine geschlossene linguale Seite und dienen für den Stiftzahnersatz mit Benutzung eines Holzstiftes (Pivotzahn).

Flach-, Körper- und Röhrenzähne haben bisweilen an ihrer Basis einen Wurzelansatz und finden Verwendung in jenen Fällen, wo der freiliegende Wurzeltheil der eigenen Zähne zwar noch gesehen wird, aber die Partie, wo der künstliche aufsitzt, durch die Lippe schon gedeckt wird. Für jene Fälle, wo dies nicht stattfindet, besonders bei stark geschwundenem Alveolartheil, werden Zähne angefertigt, welche an ihrer Basis künstliches Zahnfleisch aus Email tragen, das in Form und Farbe sehr genau dem natürlichen nachgebildet ist. Dies geschieht sowohl an einzelnen Zähnen (Zahnfleischemailzähne) als auch an Gruppen von zweien oder dreien (Zahnfleischemailblock).

Literatur.

1. Sternfeld Alfred, Ueber Bissarten und Bissanomalien. München 1888, S. 53.
2. Gariot B., Traité des maladies de la bouche. Paris 1805.
3. Wedl C. und Heider M., Ueber Vernarbung der Zahnzellen nach der Extraction. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1865, S. 85.
4. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1863, S. 160.
5. Maury, Vollständiges Handbuch der Zahnarzneikunde, 1830, Taf. 24, Fig. 4.
6. Deutsche Vierteljahrsschrift, V. Jahrg., 1865, S. 91.
7. The Dental Cosmos. Philadelphia 1863, Aprilheft.
8. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1861, S. 110.
9. La Forgue, Die Zahnarzneikunst in ihrem ganzen Umfange. Leipzig 1803, S. 124.
10. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1862, S. 225.
11. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1867, S. 82.
12. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1877, S. 119.
13. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1882, S. 36.
14. Detzner, Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde. Berlin 1885, S. 32.
15. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1864, S. 296.
16. Der Zahnarzt, 1872, S. 3.
17. Maury, Vollständiges Handbuch der Zahnarzneikunde, 1830, S. 235.

Das Aufschleifen der künstlichen Zähne.

Von

E. de Martin.

Das Aufschleifen.

Als man noch Naturzähne zum künstlichen Ersatze verwendete, konnte man von einem Aufschleifen der Zähne nicht recht sprechen, da dieselben meist nur mit Feile und Stichel der Feilfläche der Wurzel, der als Basis dienenden Metallplatte oder endlich dieser und dem Zahnfleische angepasst wurden. Erst seit der allgemeinen Anwendung der Emailzähne hat sich die Praxis des Aufschleifens immer mehr und mehr ausgebildet; hatte man sich früher mächtiger Sandsteine, 20—40 Centimeter im Durchmesser, 3—4 Centimeter Dicke und oft noch mehr bedient, so lag der Gedanke wohl nahe, sich diese mühsame und anstrengende Arbeit zu erleichtern. Schon Maury[1]) erwähnt der Schleifräder aus weichem Stahl und hält solche im Durchmesser von 7 Centimeter und 8 Millimeter Dicke für die grössten Zähne ausreichend; ausserdem gab es noch Schleifräder aus Porzellan, Kupfer, Blei u. s. w.; alle diese Räder mussten mit gepulvertem Schmirgel oder höchst feinem Sandsteinpulver bestreut und feucht gehalten werden. Gegenwärtig bedienen wir uns der Corundum- und Carborundumräder, welche durch Schleifmaschinen in Bewegung gesetzt werden, wie nebenstehende Figur veranschaulicht (Fig. 23).

Um einen Zahn zu schleifen, fasst man denselben zwischen rechtem Daumen und Zeigefinger, so dass der Daumen auf den Schmelz, der Zeigefinger auf die die Crampons tragende hintere Seite zu liegen kommt, während der Mittelfinger dem Ganzen als Stütze dient. Man hält den Zahn an jener Stelle, welche weggeschliffen werden soll, unter leichtem Drucke gegen das rotierende Schleifrad, und zwar so lange, bis man hinlänglich weggenommen zu haben glaubt; hierauf untersucht man, ob der Zahn schon allseitig passt oder ob und wo noch weggeschliffen

werden soll. Je nachdem viel und in einer grösseren Fläche abgeschliffen werden soll, bedient man sich auch Schleifräder grösserer Dimension,



Fig. 23.

etwa von 8 Centimeter Durchmesser und 5—10 Millimeter Dicke; handelt es sich um die Entfernung eingeschränkterer Partien, so bedient man

sich theils älterer, abgenutzter, in ihrem Durchmesser verkürzter, theils aber dünnerer Schleifräder; es gibt deren solche, deren Schneide fast messerartig ist; in gewissen Fällen verwendet man auch konisch geformte Corundum- oder Carborundsteine, deren Durchmesser 1·5 Centimeter beträgt, während ihre Stärke, gleich der Höhe des Conus, 2—4 Centimeter ist. Während des Schleifens müssen diese Schleifräder stets feucht gehalten werden, was entweder durch eigene Tropfapparate, durch in einer Schale befestigte Schwämme oder durch eine feuchte Bürste, welche man ab und zu gegen das Schleifrad hält, bewerkstelligt wird. Ist die Befeuchtung eine mangelhafte, so verliert einerseits das Schleifrad durch die Erhitzung infolge der Reibung an dem zu schleifenden Zahne leicht seine Schärfe, anderseits ist die Gefahr vorhanden, dass der Zahn, insbesonders wenn er zu fest gegen das Schleifrad gepresst wird, entzweispringt oder wenigstens kleine Theilchen von dem zugeschliffenen Rande abspringen, so dass derselbe grössere oder kleinere Scharten aufweist. Zur Beseitigung dieser Scharten bedient man sich gerne der Schmirgelfeilen in ihren verschiedenen Formen, als messer- und stiletförmig, drei- und vierkantig, rund u. s. w. Mit der allgemeinen Einführung der Bohrmaschinen wurde die Anwendung der Schmirgelfeilen bedeutend eingeschränkt, da uns die kleinen Schleifköpfe und Schleifscheiben, die wir in dieselbe einsetzen können, in die Lage versetzen, die kleinsten und zartesten Theile ohne besonderen Druck zu entfernen und das Entstehen dieser oft unliebsamen Zacken nur mehr eine Seltenheit ist.

Bei ganz kurz zu schleifenden Zähnen wird es oft fast unmöglich, den Zahn mit den Fingern so zu halten, dass diese nicht von dem Schleifrade verletzt, die Epidermis abgeschliffen wird. Für solche Fälle empfiehlt Tofohr eine Zange, welche aus einem 15—20 Centimeter langen und 15 Millimeter breiten Messingstreifen besteht, der in der Mitte zusammengebogen und daselbst, um Federkraft zu bekommen, gehärtet wird; die Backen dieser Zange treten rechtwinkelig aneinander; die eine Backe ist halbmondförmig ausgefeilt, um den Zahn an seiner Emailseite fassen zu können, während die andere zugeschärft ist, um ihn zwischen Absatz und den Crampons festhalten zu können. Da diese Zange nur für die sogenannten Absatzzähne, die plain teeth, welche meist nur geknöpfte Crampons haben, geeignet ist, bringt J. Parreidt[2]) für die sogenannten Flachzähne, die flat pin teeth, einen Zahnhalter, von welchem Fig. 24 ein Bild gibt: Zwei in einem Hefte befestigte federnde Branchen fassen den zu schleifenden Zahn in der Weise, dass sich die eine etwas concave Branche an die Emailseite des Zahnes legt, während die andere die Crampons desselben in einer feinen, der Dicke der Crampons entsprechenden Spalte aufnimmt; das Ganze wird durch eine ver-

hiebbare Zwinge geschlossen; ebenso kann hierzu die Zange von . Northcroft verwendet werden. Ueber die Vortheile dieser Instru- ente fehlen maassgebende Urtheile; beide haben den Nachtheil, dass ie Fühlung der den Zahn haltenden Finger, welche, wenn nur wenig bzuschleifen ist, mehr weniger unentbehrlich ist, mangelt; ist der Zahn


Fig. 24.

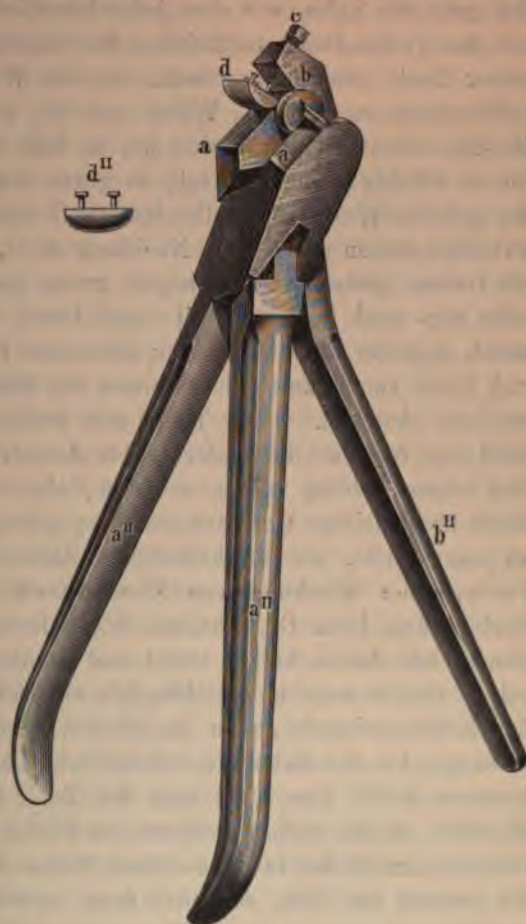


Fig. 25.

er um ein bedeutendes Stück zu verkürzen, so kommt man viel hneller und leichter zum Ziele, wenn man entsprechend dem zu ent- rnenden Stücke mit einem dünnen Schleifrade eine Furche einschleift d diese entweder so weit durchgehen lässt, dass das zu entfernende ück von selbst abspringt oder aber, wenn die Furche etwas über die lfte der Dicke des Zahnes eingeschliffen ist, das zu entfernende Stück einer scharfen Kneipzange abkneipt.

Soll nun vorerst ein einzelner Ersatzzahn aufgeschliffen werden, so müssen wir, indem wir denselben als Schema aufstellen, unterscheiden, ob derselbe auf eine Wurzel, auf natürliches Zahnfleisch aufgeschliffen oder ob der Ersatz mit künstlichem Zahnfleische hergestellt werden soll.

Kommt ein Zahn auf eine gefeilte Wurzelfläche zu stehen, so muss der gewählte Zahn, wie eben jeder künstliche Ersatz, in Form und Farbe mit den vorhandenen natürlichen übereinstimmen; er muss aber auch an seiner Basis breit genug sein, um die Wurzel in ihrer ganzen Breite vollkommen zu decken. Wenn nun ein passender Zahn gefunden, das Modell ordentlich vorbereitet ist, so hält man den Zahn an die Stelle, die er künftig einnehmen soll, so gegen das Modell respective gegen den die gefeilte Wurzel darstellenden Theil desselben, dass der Zahn genau zwischen seinen natürlichen Nachbarn steht, und zwar so, dass er in den als Ganzes gedachten Zahnbogen genau passt, weder mit seiner Emailseite vor- noch auch zu weit nach innen steht; da zeigt es sich nun meist, dass der künstliche Zahn mit seiner Ecke zwischen hinterer Fläche und Basis zuerst aufsteht, während die übrigen Partien der Basis mehr weniger abstehen. Jener Theil, mit welchem der Zahn zuerst aufsteht, wird nun fortgeschliffen; der geübte Arbeiter vertraut meist seinem Auge und seiner Uebung allein, um den Zahn sicher an der entsprechenden Stelle zu schleifen. Um ganz sicher zu gehen, empfehlen viele, das Modell an jener Stelle, wo ein künstlicher Zahn aufzuschleifen ist, mit rother Farbe, einer Mischung von Zinnober und Oel, zu bestreichen, welche Farbe dann beim Gegenhalten des Zahnes gegen das Modell an dem künstlichen Zahne haften bleibt und so die abzuschleifenden Stellen anzeigt. Glaubt man nun hinlänglich abgeschliffen zu haben, so hält man den Zahn nochmals gegen das Modell und wiederholt dieses Verfahren so lange, bis der Zahn die erforderliche Länge hat und die Wurzel vollkommen deckt. Nun klebt man den Zahn durch einen Tropfen flüssigen Wachses an die vorher vorbereitete Platte und untersucht, ob die Articulation durch ihn in irgendeiner Weise beeinträchtigt ist oder nicht. Ist ersteres der Fall, so muss man entweder seine Stellung in etwas modificieren oder an jenen Stellen, wo der Zahn von seinen Antagonisten getroffen wird, so lange unter Wahrung seiner äusseren Form wegschleifen, bis die Articulation vollkommen ungehindert ist. Für die Länge und Stellung eines solchen einzelnen Zahnes ist nebst seinen Nachbarn und Antagonisten oft auch die Länge und Stellung des gleichnamigen Zahnes der anderen Seite maassgebend. Entspricht schliesslich der Zahn allen Anforderungen, so nimmt man ihn, wenn er mit drahtförmigen Crampons versehen ist, nochmals herunter, drückt mit einer scharf gerauhten Flachzange oder mit einer Cramponzange (J. Parreidt[2]) die

Crampons etwas flach und rauh, biegt dieselben rechtwinkelig gegen die flache Seite um und deren Enden wieder etwas ab, so dass sie im ganzen etwa bajonnettförmig gebogen sind. Von Vortheil für ihre Befestigung an Kautschukplatten ist es auch, jene während des Umbiegens, wo es möglich ist, etwas divergierend zu machen. Hierauf wird der Zahn mit Wachs festgeklebt und nochmals nachgesehen, ob alles gut ist. Bei den sogenannten Absatzzähnen entfällt das Verfahren mit den Crampons. Will man einen Flachzahn mit geknöpften Crampons haben, so muss man sich der Zange von H. Lux[3]) bedienen. Fig. 25 veranschaulicht diese Zange in Thätigkeit: Die beiden Branchen *aa* fassen den Zahn *d* so, dass ein Crampon in eine mit Schraubengängen versehene Rinne zu liegen kommt. Nun presst man die beiden Griffe *a*II, *a*II fest zusammen, während der äussere Griff *b*II kräftig gehoben wird, so dass der Hebel *b* mit dem Stifte *c* gegen den Crampon des Zahnes *d* gepresst wird. Beim zweiten Crampon wird dieses Verfahren wiederholt und man erhält die in *d*II ersichtlich gemachte Form. Ausserdem sind die Crampons durch das Pressen zwischen den Branchen *aa* gezahnt worden.

Soll ein Zahn auf einer Metallplatte befestigt werden, so ist beim Aufschleifen desselben darauf zu sehen, dass er nicht nur, wie oben erwähnt, die Wurzel vollkommen deckt, sondern auch mit der nach rückwärts concav aufgeschliffenen Basis in innige Berührung mit dem durch einige Feilstriche abgeflachten Rande der Metallplatte kommt, so dass kein Zwischenraum zwischen Zahn und Platte entsteht.

Kommt ein Zahn nicht auf eine Wurzel, sondern auf das natürliche Zahnfleisch zu stehen, so schleift man den betreffenden Zahn so auf, dass er mit seinem ganzen Rande allseitig an dem natürlichen Zahnfleische respective dessen Abdruck aufliegt und es wird in vielen Fällen der Zahn seine normale Stellung haben. Bei vorgeschrittener Resorption muss der Zahn auf künstliches Zahnfleisch zu stehen kommen oder man muss einen Zahnfleischzahn nehmen, dessen künstliches Zahnfleisch wohl der beste Ersatz resorbierter Alveolartheile ist; die etwas mühsamere Arbeit wird reichlich durch den Erfolg gelohnt; man lasse den Körper des künstlichen Zahnfleisches möglichst stark. Die Ränder solcher Zahnfleischzähne müssen genau den Contouren des natürlichen Zahnfleisches angepasst sein, um den Uebergang des einen in das andere nicht merken zu lassen.

Bei zwei oder mehreren nebeneinander zu stellenden Zahnfleischzähnen müssen die sich gegenseitig berührenden Zahnfleischränder auf das Genaueste einander angepasst werden, so dass der zwischen den beiden Zähnen herzustellende Zwischenraum enge oder weit genug ist und dass bei Kautschuk- oder Celluloidpiecen nicht der geringste Theil

dieser Massen durch eine etwa bestehende Fuge der beiden Zahnfleischblöcke durchdringe. Diese Arbeit zu erleichtern und den Anforderungen zu entsprechen sucht der Apparat von H. Lux[4]) (Fig. 26).

Bei **Aufstellung grösserer Zahnreihen** bleiben bei normaler Articulation die künstlichen Zahnkronen an ihren Schneidekanten in der Regel unverändert. Im allgemeinen empfiehlt es sich nur, die meist allzu ausgeprägte Spitze des Augenzahnes etwas abzuschrägen und dies in

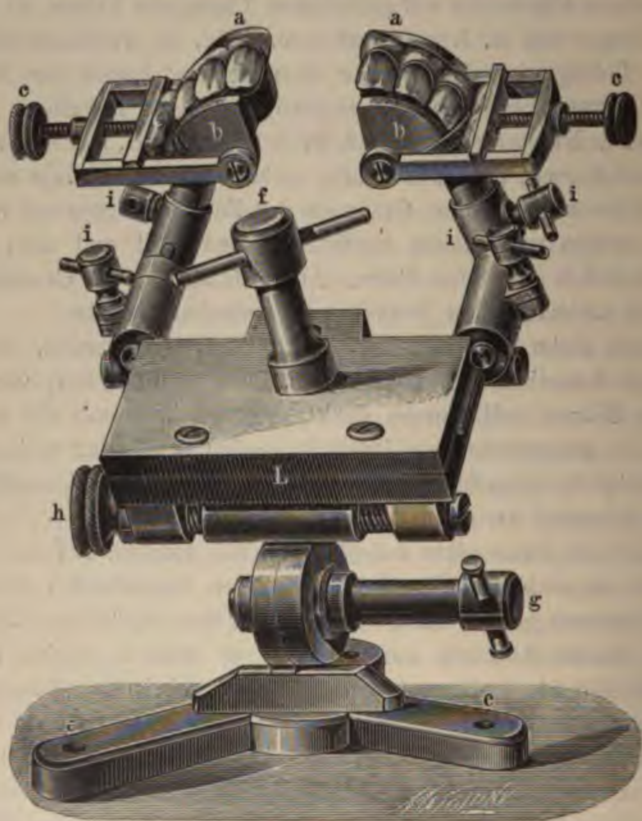


Fig. 26 *a*.

einem umso höheren Grade, je älter der Patient ist, für welchen das betreffende Gebiss angefertigt wird. Bei dem einen oder dem anderen der Frontzähne wird es ab und zu nothwendig werden, die Zungenfläche desselben mehr weniger concav auszuschleifen, um so für die äusserste vorderste Kante der Schneide seines Haupt- oder Nebenantagonisten Raum zu schaffen, damit er nicht von diesen allzusehr getroffen werde. Um den Zahn nicht allzusehr zu schwächen, beschränkt man sich hierbei möglichst. In manchen Fällen ist es angezeigt, die Schneiden oder Ecken

der Antagonisten abzustumpfen und zu kürzen. In anderen Fällen, wo wir mit den bisher angeführten Behelfen nicht ausreichen, wird es vielleicht nothwendig werden, den Zahn etwas ausserhalb des Zahnbogens aufzustellen, wobei es in der Regel besser ist, ihn als Ganzes, sowohl mit Schneide als auch Basis vorzusetzen, als mit ersterer allein, was meist ein unschönes Aussehen gibt; wenn man auf diese Art nicht zum Ziele gelangt, mag man versuchen, den Zahn nach innen zu neigen, so dass seine Basis im Zahnbogen bleibt, während seine Schneide oft ein



Fig. 26 *b*.
Lux'scher Apparat, in die gewöhnliche Schleifmaschine eingepasst.

beträchtliches Stück innerhalb desselben zu liegen kommt. Versieht man dessen Schneide mit einer dem Antagonisten entsprechenden Schliffläche, so erzielt man damit ein, wenn auch oft nicht sehr schönes, so doch täuschendes Aussehen der Zahnreihe. Wenn es sich um einen Augen- oder Backenzahn handelt, mag die Nachahmung einer Zahnlücke auch von Vortheil sein; ob man dieselbe durch entferntere Aufstellung der beiden benachbarten Zähne oder durch Entfernung eines dieser beiden Zähne und grössere oder geringere Annäherung seiner beiden Nachbarn

erzielt, bestimmt die Reihe und der Bogen der gegenbeissenden Zähne, indem man auch in einem solchen Falle bestrebt sein wird, die normale Gegenüberstellung der Zähne wieder herzustellen. Es kann auch in einzelnen, wohl seltenen Fällen vorkommen, dass man, um letzteres zu erreichen, gezwungen ist, eine anomale Zahnweite künstlich herzustellen.

Bei dem geraden Gebisse, bei welchem nicht nur die Backen- und Mahlzähne, sondern auch die sämmtlichen Vorderzähne aufeinanderbeissen, wird es nur in den seltensten Fällen möglich oder auch nur wünschenswert sein, die ursprüngliche Form der künstlichen Zähne zu erhalten. Wir werden deren Schneiden möglichst den meist abgeschliffenen und abgenutzten Schneiden der Antagonisten anpassen müssen, unbekümmert um die Form, welche der einzelne Zahn erhält. Mag dieselbe anscheinend auch noch so hässlich sein, das Ganze hat meist ein sehr natürliches Aussehen. Dabei achte man nur darauf, dass man es möglichst vermeide, sehr dünnkantige Schneiden oder allzu scharfe Spitzen der Eck- und Backenzähne herzustellen, da diese einerseits weniger widerstandsfähig sind, anderseits leicht Verletzungen der Schleimhaut der Wangen oder der Zunge herbeiführen können.

Solange natürliche Zähne vorhanden sind, bieten uns dieselben Anhaltspunkte theils für die Grösse, Form und Farbe, theils auch für die Stellung der künstlichen Zähne; anders verhält sich die Sache, wenn wir es mit einem schon vollkommen zahnlosen Munde, also mit Anfertigung eines ganzen Gebisses zu thun haben. In einzelnen Fällen dient uns ein extrahierter Zahn als Muster, nur werden wir die Zähne in den meisten Fällen um ein ganz Geringes schmäler wählen müssen, da die natürlichen Zähne oft dicht gedrängt standen, was sich bei künstlichen meist unschön ausnimmt. Mangelt uns jeder Anhaltspunkt, so ist das Gesammtaussehen des Patienten das für uns maassgebende. Jungen, schlanken Individuen mit langer Oberlippe und ovalem Gesichte werden wir schmale, längliche Kronen geben, für Individuen mit breitem runden Gesichte werden breite Zahnkronen sich besser eignen. Bei vorgeschrittenem Alter erscheinen die Zähne durch Retraction des Zahnfleisches länger, weshalb für ältere Individuen auch längere Zahnkronen gewählt werden müssen; immer müssen aber die Zahnkronen eine solche Länge haben, dass das künstliche Zahnfleisch nicht zu leicht gesehen werden kann. In Bezug auf die Farbe ist festzuhalten, dass junge Personen hellere, ältere Personen dunklere Zähne haben; für Frauen werden wir meist hellere Farben wählen, für Männer, insbesondere für Raucher, dunklere. Jungen Personen mit hellem, ins weissliche spielenden Teint werden wir weisse oder bläulichgelbe, weissblaue oder weissgelbe Zähne geben; für Personen mit grauer oder gelblicher Haut eignen sich wieder graue

und gelbe, graugelbe oder graublaue Zahnkronen besser. Bei Bestimmung der Form der Zahnkronen mag bei dem Mangel eines jeden anderen Anhaltspunktes in einzelnen Fällen die Form der Zähne eines nahen Verwandten maassgebend sein. Im allgemeinen lässt sich nur soviel sagen, dass die Zahnkronen jüngerer Personen mehr die ursprüngliche normale Form haben, während sie bei älteren Personen Spuren von Abnutzung zeigen, die in einzelnen Fällen nachgeahmt werden mögen, was jedoch mit einiger Vorsicht und Verständnis geschehen muss.

Hat man nun die richtige Wahl der Zähne getroffen und die Wachsschablonen auf den Modellen angefertigt, so schreitet man zur Aufstellung der künstlichen Zahnreihen. Man beginnt mit den beiden unteren, mittleren Schneidezähnen, die man entsprechend der im Munde angezeich-



Fig. 27.

neten Mitte knapp nebeneinander, ohne Zwischenraum, stellt und festklebt. Sie müssen derart gestellt sein, dass ihr unteres Kronenende, die Basis des Zahnes, in ihrer Verlängerung auf den Alveolarkamm fällt und dass die zwischen beiden Zähnen durchgehende Senkrechte mit der Mittellinie des Gesichtes zusammenfällt; sie müssen so lange sein, dass die Ebene ihrer Schneiden bei mässig geöffnetem Munde mit der Ebene der Unterlippe zusammenfällt. Hat man sich die Mitte des Kiefers nicht vorher angezeichnet, so erspart man sich meist viele unnütze Arbeit, wenn man nun die Wachsschablone sammt den provisorisch aufgeklebten beiden Zähnen im Munde probiert. Bei Aufstellung der unteren Zähne muss man sich vergegenwärtigen, dass der Bogen der unteren Zahnreihe eine Parabel darstellt (Fig. 27),[5]) deren Schenkel naturgemäss in gleicher Progression nach rückwärts auseinanderstreben; deshalb dürfen auch ihre Labialflächen nicht direct nach vorne sehen; es muss jeder Zahn

etwas nach seiner Seite gedreht sein, der rechte nach rechts, der linke nach links.

Nun folgen die beiden unteren seitlichen Schneidezähne, die etwas breiter sind als die mittleren; auch diese müssen, wie eben alle Zähne, mit ihrem Kronenende oder dessen Verlängerung auf die Höhe des Alveolarkammes zu stehen kommen; sie stehen senkrecht zu beiden Seiten der mittleren, nur ist ihre Drehung nach der entsprechenden Seite, die bei den mittleren auf ein Minimum beschränkt war, schon etwas ausgesprochener, so dass die Schneiden der vier Schneidezähne schon die parabolische Krümmung des Zahnbogens erkennen lassen. Während nun sowohl Parreidt (l. c.) als Detzner[6]) zur Aufstellung der oberen mittleren Schneidezähne unter steter Anwendung eines Articulators übergehen, kann man nach anderen sofort zur Aufstellung der beiden Eckzähne schreiten.

Ist bei allen unteren Zähnen, mit Ausnahme der Schneidezähne, wo es sich nur an den obersten Enden der Lippenflächen verräth, die Tendenz der Einwärtsneigung hauptsächlich durch die verhältnismässig grössere Wölbung der Lippen- oder Wangenflächen der Zähne vorhanden, so ist dieses Merkmal in erster Reihe bei Aufstellung der Eckzähne anzubringen; diese scheinbare Einwärtsneigung ist bei einem normalen Gebisse so gross, dass der Parameter durch die am meisten nach aussen vorspringenden Punkte am Zahnhalse um mindestens 1 Millimeter länger ist als der Parameter durch die Spitzen oder Schneidekanten der Eckzähne. Die Seitendrehung der Eckzähne ist meist gerade so bedeutend wie die der seitlichen Schneidezähne, oft sogar etwas ausgesprochener. Die Schneiden dieser sechs Zähne liegen mit der Unterlippe in einer Ebene. Nimmt man den Theil des Zahnbogens, welchen diese sechs Zähne bilden, als den ausserhalb des Parameters — jener Linie, welche die Abscissenachse senkrecht im Focus schneidet — liegenden Theil der Parabel an und vergleicht den den Schneiden entsprechenden Bogen mit jenem, den man sich entsprechend der labialen Flächen der Zahnhälse denkt, so wird man finden, dass letzterer abgeflachter ist, dass der dem Scheitel der oberen Parabellinie entsprechende Punkt an den Focus herangezogen erscheint, und zwar so, dass er etwa in die Mitte der Linie *oc* zu liegen kommt (Fig. 28). Die Berücksichtigung dieses Umstandes gibt dem Ganzen ein höchst natürliches Aussehen, während die Beibehaltung des rein parabolischen Bogens an den Zahnhälsen die Tendenz der Einwärtsneigung in solchem Maasse an den Schneidezähnen zur Geltung bringt, wie es beim normalen Gebisse nur selten der Fall ist. Die Aufstellung der beiden unteren ersten Backenzähne geschieht wieder derart, dass sie, senkrecht neben den Eckzähnen stehend, die Höhe des Alveolar-

kammes treffen. Bis vor wenigen Jahren wurde bei der Fabrication der Backen- und Mahlzähne kein Unterschied zwischen oberen und unteren gemacht; man musste die als obere Backenzähne hergestellten Zähne erst so zuschleifen, dass sie die Form unterer Backenzähne annahmen. Auch heute noch ist dies oft nothwendig. Zu diesem Behufe schleift man von der Zungenfläche des künstlichen Zahnes allmählich so viel weg, dass der horizontale Querschnitt der Krone, der in der ursprünglichen Form ein Oval bildet, kreisförmig wird, worauf man den Zungenhöcker bedeutend niederer und eine winkelige Furche zwischen den beiden Höckern einschleift. Dabei muss berücksichtigt werden, dass der erste Backenzahn etwas kleiner als der zweite ist und aus zwei ungleichen Hälften besteht, einer vorderen kleineren und einer hinteren grösseren; die Kaufläche des

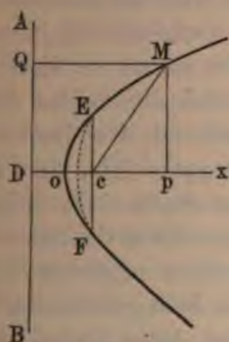


Fig. 28.



Fig. 29.

ersten unteren Backenzahnes ist stark gegen den Boden der Mundhöhle geneigt. Die Stellung des ersten unteren Backenzahnes ist derart, dass der äusserste Punkt seiner Wangenfläche genau in die Bogenlinie fällt und sein Querdurchmesser wieder etwas nach derselben Seite abweicht; seine Kaufläche muss um ein Geringes tiefer liegen als die Distalecke oder abgeschrägte Schneidekante des Eckzahnes derselben Seite. Der etwas grössere zweite Backenzahn ist gegen seinen vorderen gleichnamigen Nachbar gerade so gestellt wie dieser zum Eckzahne. Beim Zuschleifen des zweiten Backenzahnes ist zu berücksichtigen, dass dessen innerer Höcker höher, entwickelter ist als beim ersten, infolgedessen seine Kaufläche sich mehr der Horizontalen nähert. Beim Aufstellen des zweiten Backenzahnes muss bei Anfertigung eines Federgebisses auf die Anbringung der Federträger Rücksicht genommen werden eventuell müssen dieselben in der Schablone eingebettet werden (siehe Capitel „Befestigung"). Der nun folgende erste Mahlzahn bildet den tiefsten Punkt jenes nach oben concaven Bogens, der von den Kauflächen der Eck-, der beiden Backen- und der Mahlzähne gebildet wird; schon der distale Höcker ist öfters höher als der mesiale und beginnen somit schon

über die Kauflächen emporzusteigen, so dass der zweite Mahlzahn mit seiner Kaufläche etwas nach vorne geneigt erscheint und sein distaler Höcker wieder in einer horizontalen Ebene mit dem Eckzahne liegt. Fast bei allen künstlichen Gebissen entfällt der dritte Mahlzahn; hält man dessen Anbringung in Ausnahmsfällen für angezeigt, so muss derselbe so gestellt sein, dass seine Kaufläche die Fortsetzung der von den Kauflächen des ersten und zweiten Mahlzahnes gebildeten Ebene bildet. Bei Aufstellung aller dieser Zähne muss man natürlich auf die Symmetrie des Bogens achten, ebenso darauf, dass die gleichen Zähne beider Seiten gleich hoch sind, dass eine über sie gelegte Ebene senkrecht auf der Mittellinie des Gesichtes steht (Fig. 29).

Ist das untere Gebiss soweit vollendet, so wird dasselbe im Munde des Patienten probiert, das eventuell Fehlende corrigiert und, wenn alles für gut befunden wurde, die Wachsschablone des oberen Gebisses in den Mund gegeben, die obere Mitte angezeichnet und die beiden mittleren Schneidezähne probeweise aufgestellt. Entsprechend den Backen- und Mahlzähnen werden erweichte Wachsstreifen so aufgeklebt, dass bei der Probe der Articulation der Hauptdruck auf jene Stelle fällt, welche die oberen Backenzähne einnehmen werden. Ist man der Articulation sicher, so geht man zur definitiven Aufstellung der beiden mittleren Schneidezähne. Diese müssen so lang sein, dass man bei halb geöffnetem Munde, wie dies beim Sprechen gewöhnlich der Fall ist, deren Schneiden sehen kann; es ist dieses Moment von grösster Wichtigkeit für das volle Gelingen der ganzen Arbeit. Zu kurze vordere Schneidezähne geben dem Gesichte den Ausdruck des Alters, während zu lange Vorderzähne dem Gesichte wieder einen raubthierartigen Charakter verleihen. Stellen wir in der Regel die unteren Vorderzähne dicht nebeneinander, so empfiehlt es sich, zwischen den oberen Vorderzähnen kleine Zwischenräume zu lassen, meist so gross, dass man mit einer Laubsäge, etwa Nr. 1, bequem zwischen den Zähnen durchfahren kann. Der Zwischenraum zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen bildet wegen deren Neigung gegeneinander ein langgezogenes Dreieck, dessen Spitze zwischen den beiden Schneiden, dessen schmale Basis oben am Zahnfleischrande liegt. Fällt die Verlängerung der Zahnkrone auf die Höhe des Alveolarkammes, wie dies gerade bei diesen Zähnen ein Haupterfordernis ist, so gehen bei richtiger Höhe der Wachsschablone deren Schneiden aussen über die Schneiden der unteren Zähne; meist lässt man sie, jede Berührung vermeidend, so knapp als möglich an den Schneiden der unteren Frontzähne übergreifen; einen zu grossen Zwischenraum zwischen den Schneiden der oberen und unteren Schneidezähne sollte man nach Thunlichkeit vermeiden, da dadurch das Kaugeschäft und das schöne Aussehen beein-

trächtigt wird. In einzelnen Fällen wird man gezwungen sein, die Articulationsflächen dieser Zähne, um sie möglichst nach innen zu bringen, concav auszuschleifen, oft unter gleichzeitiger Abschrägung der Schneiden der unteren Zähne nach vorne. Die labialen Flächen der beiden oberen mittleren Schneidezähne sind fast direct nach vorne gerichtet, mit einer ganz geringen Abweichung nach derselben Seite. Hat man sich von der vollkommen richtigen Stellung dieser beiden Zähne überzeugt, so geht man zur Aufstellung der beiden seitlichen Schneidezähne über; dieselben sind etwas kürzer, etwa 0·5 Millimeter, als ihre mittleren Nachbarn, auch ist ihre Neigung gegen dieselben ausgesprochener als die der beiden mittleren Schneidezähne zueinander; ihre seitliche Achsendrehung ist meist doppelt so gross, oft auch noch grösser als die der beiden mittleren; beschreibt diese Achsendrehung bei den centralen Schneidezähnen etwa 5°, so ist dieselbe bei den seitlichen oft 15—20°. Die Länge der beiden Eckzähne, deren Spitzen in der Regel abgestumpft werden müssen, richtet sich nach den mittleren Schneidezähnen, sie dürfen nicht weiter herunterreichen als diese, doch darf die mesiale Seite des Eckzahnes nicht so tief gehen als die distale des Schneidezahnes, es muss zwischen beiden ein winkeliger Raum bleiben. Im Gegensatze zu dem unteren Eckzahne steht der obere nahezu senkrecht, wie ja alle oberen Zähne derart nach aussen geneigt sind, dass ihre Wurzelspitzen einen engeren Bogen beschreiben als ihre Kronen. Die Achsendrehung des Eckzahnes ist noch etwas grösser als die des seitlichen Schneidezahnes und beträgt etwa 25°. Infolge des grösseren oder geringeren Uebergreifens der oberen Zähne über die unteren hat die ganze obere Zahnreihe die Form einer halben Ellipse, deren Focus etwa dem Foramen incisivum entspricht, wie Fig. 30 zeigt. Entsprechend dieser ellipsoiden Form des Zahnbogens ist die

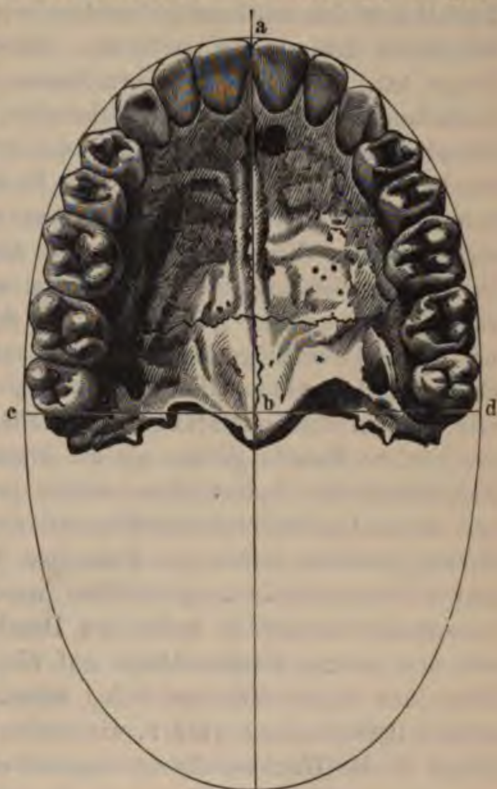


Fig. 30.

Achsendrehung der Backenzähne ein charakteristisches Merkmal ihrer Stellung; während diese bei allen übrigen Zähnen des Oberkiefers nach der gleichnamigen Seite stattfindet, sind die Backenzähne in entgegengesetzter Richtung gedreht, der rechte nach links, der linke nach rechts; diese Achsendrehung beträgt beim ersten Backenzahne etwa 10°, beim zweiten 15°; im übrigen ist die Stellung der beiden Backenzähne senkrecht auf dem Alveolarkamme. Wie oben ausgeführt wurde, fällt die Distalkante des mittleren Schneidezahnes in ihrer Verlängerung mit der Mittellinie des unteren seitlichen Schneidezahnes zusammen, was zur Folge hat, dass den Zwischenräumen der einen Zahnreihe nicht die Zwischenräume der anderen Zahnreihe, sondern deren Zähne in ihren Hauptachsen entsprechen, wenn die beiden Kiefer aneinander gepresst werden; es fällt somit etwa die Hauptachse des unteren seitlichen Schneidezahnes in den Zwischenraum zwischen dem oberen mittleren und seitlichen Schneidezahn, ebenso die Achse des unteren Eckzahnes in den Zwischenraum zwischen oberem seitlichen Schneidezahn und Eckzahn. Infolge dieser Anordnung trifft der untere erste Backenzahn nur mit seiner hinteren grösseren Facette auf die vordere Facette des ersten oberen Backenzahnes, die sich zur hinteren Facette umgekehrt verhält wie bei den unteren Backenzähnen, indem bei den oberen Backenzähnen die vordere Facette grösser als die hintere ist. Da dieses Verhältnis bei den künstlichen Backenzähnen selten genügend ausgeprägt ist, muss es erst durch Abschleifen hergestellt und die von der Kaufläche und Mesialfläche gebildete Kante zur Aufnahme des Wangenhöckers des unteren ersten Backenzahnes ausgeschliffen werden. So wird eine vollständige Articulation hergestellt, wobei der Druck, der bei geschlossenem Kiefer von den unteren Backenzähnen auf die oberen ausgeübt wird, auf die Höhe des Alveolarkammes fallen muss. Vor Aufstellung des zweiten oberen Backenzahnes werden, wie vorher angegeben, eventuell die Federträger in die Wachsschablone eingebettet. Der zweite obere Backenzahn wird nun in ähnlicher Weise wie der erste aufgestellt und wenn nöthig ausgeschliffen. Um ein schönes Gebiss herzustellen, ist es von Wichtigkeit, dass die Spitzen der beiden Backenzähne nicht tiefer herabreichen als die der beiden Eckzähne. Der zweite Backenzahn berührt mit seiner hinteren kleineren Facette den vorderen Wangenhöcker des ersten unteren Mahlzahnes. Bei richtiger Aufstellung des oberen ersten Mahlzahnes articuliert derselbe mit seinem Hauptantagonisten derart, dass sein vorderer Höcker zwischen die beiden Höcker des letzteren zu liegen kommt und sein hinterer Höcker den Raum zwischen dem hinteren Höcker des ersten und dem vorderen Höcker des zweiten unteren Mahlzahnes ausfüllt. In ähnlicher Weise setzt man den zweiten Mahlzahn auf, den aber

viele Praktiker aus weissem Kautschuk herzustellen vorziehen. Dies hat den Vortheil, dass hierdurch das vielen so unangenehme Gefühl und Geräusch des Aufeinanderklappens der beiden Zahnreihen beim Kieferschluss vermieden wird. Die Achsendrehung der beiden Mahlzähne findet wieder nach der gleichnamigen Seite und nur in geringem Grade statt.

Ist die Aufstellung der beiden Zahnreihen so weit gediehen, so wird das künstliche Gebiss nochmals im Munde probiert und, wenn gut befunden, der Untertheil gehärtet; nach der provisorischen Ausarbeitung wird dieses mit der Wachsschablone des Obertheiles nochmals probiert und letzteres, wenn es vollkommen entspricht, gehärtet.

Entgegen diesem Verfahren setzen Detzner und Parreidt, wie oben erwähnt, zuerst die vier unteren Schneidezähne auf, um nun die beiden oberen mittleren Schneidezähne folgen zu lassen, worauf sie wieder zu den unteren Eckzähnen übergehen, nach welchen die beiden oberen seitlichen Schneidezähne an die Reihe kommen. Die Aufstellung der beiden Zahnreihen erfolgt im weiteren Verlaufe so, dass die untere Zahnreihe immer beiderseits um einen Zahn voraus ist und dass hierauf die beiden Nebenantagonisten in der oberen Zahnreihe folgen.

Warnekros[7]) empfiehlt, gleich nach dem Abdrucknehmen die Lageverhältnisse der beiden Kiefer zueinander festzustellen, indem er einen Klumpen weichen Wachses in den Mund des Patienten einführt, gegen den Oberkiefer drückt und festhält, worauf der Patient den Mund zu schliessen hat. Die so gewonnenen Eindrücke ermöglichen es, die Modelle in der richtigen Stellung festzuhalten. Auf der unteren Schablone wird nun soviel Wachs aufgetragen, als die voraussichtliche Höhe der unteren Zähne betragen wird. Nach Erhärtung des Wachses wird auch auf der oberen Schablone soviel Wachs aufgetragen, dass dasjenige der unteren beim Schliessen des Mundes getroffen wird. Nun werden die beiden Schablonen im Munde probiert und so gelingt es, die Stellung der Kiefer in der Ruhelage zu bestimmen, worauf die Modelle in der richtigen Lage auf dem Articulator befestigt werden. Bei Anfertigung ganzer Gebisse bevorzugt Warnekros die Zahnfleischblockzähne zu je drei Zähnen und setzt dieselben in der Reihenfolge auf, dass er zuerst die unteren und oberen rechten und darauf die unteren und oberen linken Zähne auf die Schablone befestigt.

Bedient man sich zur Anfertigung ganzer Gebisse dieser Zahnfleischblockzähne, so muss man beim Aufschleifen dieser Blöcke hauptsächlich darauf sehen, dass sich die Berührungsränder gegenseitig sehr knapp und genau aneinanderlegen, damit kein Kautschuk durchdringe. Zu diesem Zwecke mag der Fig. 26*a* und *b* beschriebene Apparat von Vortheil sein; diese Zahnfleischblöcke haben jedoch den Fehler, dass der

Zahnbogen entweder so flach ist, dass er, wenn die beiden vorderen Blöcke dem Theilbogen entsprechend einander angepasst wurden, zu breit wird, oder dass sich die beiden Blöcke, wenn man den Zahnbogen schmäler machen muss, in einem Winkel berühren, welcher dem Krümmungshalbmesser der einzelnen Blöcke nicht entspricht, so dass diese dachförmig zusammenstossen. In jenen Fällen, wo die Krümmung dieser Zahnfleischblöcke mit den betreffenden Kiefern übereinstimmt und auch die Farbe der Zähne eine passende ist, geben sie uns ein Mittel, sehr schöne Erfolge zu erzielen.

Aus der Aufstellung der beiden Zahnreihen eines ganzen Gebisses ergibt sich die Aufstellung einer oberen oder unteren Zahnreihe von selbst, ebenso die Aufstellung der Zähne einer einzelnen Pièce, wo die noch vorhandenen Zähne als Anhaltspunkte für die Länge und Stellung der künstlichen Zähne dienen und deren Aufstellung erleichtern.

Entgegen dieser Art und Weise, sowohl partielle als auch ganze Gebisse herzustellen, halten viele, insbesondere Detzner, Warnekros, die Anwendung der Gelenkmodelle oder die permanenten Articulatoren für unbedingt nothwendig, um die vorher gefundene und festgestellte Articulation auch festhalten zu können.

Die Articulation.

Die Stellungs- und Berührungsverhältnisse der oberen und unteren Zahnreihen zueinander, nicht nur in der Ruhelage, sondern auch während der verschiedenen Bewegungen des Unterkiefers, fasst man unter dem Namen Articulation zusammen; allerdings unterscheiden viele nach Christensen zwischen Occlusion und Articulation: Occlusion drückt den blossen Act des Schliessens der Zähne und das Geschlossenhalten derselben aus, während Articulation die mannigfachen Stellungen und Berührungen der Spitzen und Kanten der Zähne bei den verschiedenen und in verschiedenem Maasse ausgeführten Bewegungen des Unterkiefers ausdrückt. Der Einfachheit halber dürfte das Wort Articulation wohl genügen. Um nun einen künstlichen Zahnersatz so herzustellen, dass er allen an ihn gestellten Anforderungen entspricht, ist es unbedingt nothwendig, die natürlichen Verhältnisse so gut als möglich wieder herzustellen, dienen ja die Zähne der Gesichtsbildung, der Sprache und dem Kaugeschäfte. Den Anforderungen in Betreff der Sprache und der äusseren Gesichtsbildung kann noch am leichtesten entsprochen werden, schwieriger stellt sich die Aufgabe mit Rücksicht auf das Kaugeschäft.

Bei dem vollkommen normalen Gebisse bildet die obere Zahnreihe einen elliptischen, die untere einen parabolischen Bogen (siehe Fig. 27

und 30); die Wurzelspitzen der oberen Zähne bilden einen kleineren Bogen als deren Kronen, erscheinen somit schräg nach aussen geneigt, während die unteren Zähne vertical gestellt sind und die Kronen derselben gegen die Zunge geneigt erscheinen. Die verschiedenen Breitenmaasse der oberen und unteren Zähne geben dem Gesichte eine typische Form, die Summe der Breitenmaasse der oberen Zähne umspannt einen breiteren Bogen als die der unteren. Eine Folge davon ist bei geschlossenem Kiefer das Uebergreifen der oberen Zahnreihe über die untere, was besonders bei den Frontzähnen ins Auge fällt. Der Grad dieses Uebergreifens[5]) ist verschieden und beträgt 1·5—2 Millimeter, was etwa jenem Theile der Krone entspricht, der durch die Vereinigung der beiden Schmelzschichten gebildet wird. Die Eckzähne überragen die unteren in einem etwas höherem Grade, sie schieben sich oft mehr als 3 Millimeter übereinander. Beim vollkommen normalen Gebisse berühren die unteren Frontzähne mit ihren Lippenflächen die Gaumenflächen der oberen derart, dass die Kaukanten der unteren Schneidezähne und die Spitzen der unteren Eckzähne die Tubercula der Antagonisten berühren. Ein ähnliches Verhältnis herrscht bei den Backen- und Mahlzähnen, indem auch bei diesen die Wangenhöcker der oberen Backen- und Mahlzähne über die Wangenflächen der unteren hinüberragen. Infolge der grösseren Breite der beiden oberen mittleren Schneidezähne entspricht nur der Zwischenraum zwischen diesen beiden auch dem Zwischenraume der beiden unteren mittleren Schneidezähne; der obere mittlere Schneidezahn beisst nicht nur über den gleichseitigen unteren, sondern auch über die vordere Hälfte des seitlichen Schneidezahnes, so dass die Längenachse des letzteren in den Zwischenraum zwischen oberen mittleren und seitlichen Schneidezahn fällt, welches Verhältnis in der ganzen Zahnreihe mehr weniger aufrecht erhalten bleibt: Es beisst der untere Eckzahn zwischen seitlichen Schneidezahn und oberen Eckzahn, welch letzterer mit dem distalen Theil seiner Kante sich über die mesiale Facette des unteren ersten Backenzahnes legt. Der obere erste Backenzahn legt seinen Wangenhöcker über die Furche, welche von der distalen Facette des unteren ersten und der mesialen Facette des unteren zweiten Backenzahnes gebildet wird. Der zweite Backenzahn des Oberkiefers legt sich mit seinem Wangenhöcker über die distale Facette des zweiten unteren Backenzahnes und die mesiale Hälfte des vorderen Wangenhöckers des ersten unteren Mahlzahnes. In ganz ähnlicher Weise treffen die Mahlzähne übereinander, so dass der obere Weisheitszahn auf die beiden letzten Drittheile des unteren Weisheitszahnes zu stehen kommt; nur weil der obere Weisheitszahn in der Regel bedeutend kleiner ist als der untere, schliessen die beiden Zahnreihen in einer Linie ab.

Von der Wangenseite besehen, überragen somit stets die oberen Wangenhöcker die unteren; bei Besichtigung von der Zungenseite aus zeigt sich das gerade Gegentheil:[8]) es überragen die unteren Zungenhöcker die oberen, welche sich mit ihren Spitzen in die zwischen der buccalen und lingualen Höckerseite verlaufenden Längenschenkel der unteren Kaufurche lagern und theilweise von den unteren Zungenhöckern gedeckt werden; nur der Zungenhöcker des ersten oberen Backenzahnes macht eine Ausnahme, derselbe ist wegen der Kürze des antagonistischen Höckers ganz zu übersehen.

Die Kaufläche der unteren Zahnreihe, als Ganzes betrachtet, ist nur selten vollkommen horizontal, dieselbe neigt sich vielmehr entsprechend dem zweiten und dritten Mahlzahne, etwas weniger beim ersten, gegen den Boden der Mundhöhle; von vorne nach rückwärts zu ist dieselbe concav, indem der Eckzahn und der Weisheitszahn in einer und derselben Ebene liegen, die Zwischenzähne jedoch unterhalb dieser Ebene, und zwar so, dass der erste Mahlzahn mit seiner vorderen Hälfte die tiefste Stelle einnimmt. Dementsprechend ist die Kaufläche der oberen Zahnreihe etwas nach aussen geneigt und von vorne nach hinten convex, indem sie sich bis zum ersten Mahlzahne allmählich senkt und von da wieder ein wenig emporsteigt, entsprechend der Concavität der Kaufläche der unteren Zahnreihe (siehe Fig. 46 und 47 dieses Handbuches, Band I, S. 84).

Nicht immer aber articulieren die beiden Zahnreihen in so vollkommen normaler Weise; es kommt häufig genug vor, dass die Front- und Eckzähne der beiden Zahnreihen nicht in solchem Maasse miteinander in Berührung kommen; es beissen die unteren mehr weniger weit von den oberen entfernt, in einzelnen Fällen sogar gegen das Zahnfleisch des Oberkiefers (tiefer Schluss nach Scheff[9]); es ragen die oberen Schneidezähne und Eckzähne ungewöhnlich vor, indem die obere Zahnreihe einen bedeutend grösseren Bogen beschreibt.

Es können aber auch die entgegengesetzten Verhältnisse stattfinden: beim sogenannten rückstehenden Gebisse beissen die oberen Frontzähne hinter die unteren und werden bei geschlossenem Kiefer ganz oder theilweise von den unteren gedeckt; die unteren stehen entweder weit auseinander, weisen grosse Separationen zwischen sich auf, neigen sich manchmal schräg nach vorne, während die oberen normal stehen. Es können aber auch die unteren normal bleiben, während die oberen dicht gedrängt, hin und wieder übereinander geschoben sind. Die Backen- und Mahlzähne nehmen in der Regel an dieser abnormalen Stellung nicht Theil, doch gibt es immerhin Fälle, in welchen selbst diese bis zum zweiten Mahlzahne anormal articulieren.

Bei dem en tête-Gebisse beissen nicht nur die Backen- und Mahlzähne aufeinander, sondern es treffen auch die Frontzähne mit ihren Schneiden und die Eckzähne mit ihren abgestumpften Ecken aufeinander.

Wurden bisher die Berührungsverhältnisse der beiden Zahnreihen bei geschlossenen Kiefern, also in der Occlusion, in Betrachtung gezogen, wird es nun nothwendig sein, auch die verschiedenen Bewegungen des Unterkiefers in Rechnung zu ziehen, um sich die Articulation im engeren Sinne zu vergegenwärtigen. Der Unterkiefer wird nach abwärts gezogen, der Mund geöffnet und wieder geschlossen; hierbei bleiben die beiden Gelenksköpfe in ihren Gelenkgruben und drehen sich um ihre transversale Achse. Es gleiten die beiden Gelenksköpfe nach vorne, wodurch der Unterkiefer gesenkt und nach vorne geschoben wird: die sogenannte Abbeissbewegung; es bilden die Front- und die Eckzähne die Hauptberührungspunkte, wozu noch der untere Weisheitszahn kommt, welcher mehr mit dem zweiten oberen Mahlzahne in Contact kommt. Die eigentliche Mahlbewegung des Unterkiefers kommt dadurch zustande, dass das Gelenksköpfchen der einen Seite wie bei der Abbeissbewegung nach vorne gleitet, während das der anderen Seite in seiner Gelenksgrube bleibt, somit eine Drehung um eine verticale Achse vollzieht, während alle übrigen Bewegungen des Unterkiefers um eine transversale Achse stattfinden. Diese Mahlbewegung war bis in die letzte Zeit am wenigsten untersucht; erst Hesse[10]) versuchte die Wege einzelner Punkte darzustellen, indem er bei Leuten mit Zahnlücken im Unterkiefer in diese Lücke eine aufrecht stehende Metallhülse mit Ringen an die Nachbarzähne befestigte; in dieser Hülse befindet sich eine Spiralfeder, welche einen Graphitstift trägt und dessen Spitze im Niveau der Kauflächen der benachbarten Zähne hält. Auf der oberen Kaufläche wurde ein Heftpflasterstreifen oder eine kleine Schreibtafel aus Hartgummi angebracht. Es zeigte sich nun bei den Mahlbewegungen des Unterkiefers, dass jeder Punkt des ersten unteren Mahlzahnes einen stumpfen Winkel beschreibt, dessen Scheitel dem Gaumen zugewendet ist, dessen hinterer Schenkel transversal über die Kaufläche, dessen vorderer Schenkel sagittal nach vorne und einwärts verläuft. Der transversale Schenkel entsteht, wenn das zugehörige, der sagittale, wenn das Kiefergelenk der entgegengesetzten Seite den Drehungspunkt um die senkrechte Achse bildet, wenn das Gelenksköpfchen in seiner Grube bleibt. Es ergibt sich somit: In der Ruhelage hat jeder Punkt des Unterkiefers seinen Ruhepunkt auf der oberen Kaufläche: den Berührungspunkt bei geschlossenen, seitlich nicht verschobenen Zahnreihen, wobei sich beide Gelenksköpfchen in ihren Gelenksgruben befinden. Beim Kauen bewegt sich jeder Punkt der unteren Zahnreihe transversal nach aussen, wenn das zugehörige Köpfchen seine

Pfanne nicht verlässt; jeder Punkt beschreibt einen Kreisbogen um das Gelenk derselben Seite. Verlässt das Köpfchen seine Pfanne, so bewegt sich jeder Punkt sagittal nach vorne und einwärts und wieder zurück; jeder Punkt beschreibt einen Kreisbogen um das Gelenk der entgegengesetzten Seite. Je grösser die Entfernung vom Kiefergelenk, desto stumpfer ist der Winkel, den die beiden Schenkel einschliessen. Die Senkung der Unterkieferhälfte, deren Köpfchen auf das Tuberculum articulare tritt, bewirkt, dass der sagittale Schenkel der Kaubewegung den weniger wirksamen Theil derselben bezeichnet, da sich hierbei die Antagonisten nicht berühren; dem transversalen Schenkel entsprechend, bleiben die oberen und unteren Kauflächen in stetem Contacte. Die Stärke des Abstandes der beiden Zahnbogen ist individuell schwankend. Das constante Gebiet, in welchem dieser Abstand seine grösste Höhe zu erreichen pflegt, ist der erste untere Mahlzahn mit dem angrenzenden Theile des zweiten Prämolaren. Im Bereiche des zweiten Mahlzahnes und des Weisheitszahnes bleibt der Contact auch bei vorgeschobenen Köpfchen erhalten und dies umso sicherer, je mehr der Bogen der Kaufläche nach aufwärts strebt. Jeder künstliche Ersatz kann nur dann gebrauchsfähig für die Mastication sein, wenn er die wesentlichen Bewegungen in der transversalen Richtung gestattet, ohne dass sich die Antagonisten im Wege stehen und ohne dass sie sich voneinander entfernen.

Solange noch mindestens drei voneinander entfernt stehende, auf beide Seiten des Kiefers vertheilte Zähne vorhanden sind und von ihren Antagonisten getroffen werden, ist die Articulation gegeben und lässt sich dieselbe mit den Modellen mit Sicherheit nachahmen. Anders verhält sich die Sache, wenn entweder gar keine natürlichen Zähne mehr vorhanden sind oder die noch vorhandenen nicht von ihren Antagonisten getroffen werden; als Beispiel diene ein zahnloser Oberkiefer und eine mehr weniger vollkommene Zahnreihe des Unterkiefers, in welchem Falle es sich somit um die Anfertigung eines oberen Adhäsions- oder Saugestückes handeln würde.

Um nun in einem solchen Falle die Articulation zu finden, werden auf die Wachsschablone die beiden mittleren Schneidezähne aufgeklebt und im Munde des Patienten probiert, ob sie die richtige Länge haben, ob der Zwischenraum zwischen beiden der Mittellinie des Kiefers und des Gesichtes entspricht. Erst wenn die Stellung und Länge dieser beiden Zähne voraussichtlich die richtige ist, wird entsprechend den Backen- und Mahlzähnen ein Klotz erweichten Wachses angebracht, dessen freie Oberfläche etwa im Niveau der Schneidekanten der beiden Vorderzähne liegt. Nun wird das Ganze in den Mund gebracht und der Patient aufgefordert, den Mund zu schliessen und zuzubeissen, und zwar so lange,

bis der Gesichtsausdruck bei geschlossenen Lippen ein natürliches Aussehen zeigt; die beiden provisorisch aufgeklebten Vorderzähne sind ein vortrefflicher Wegweiser, wie stark, wie weit der Patient die beiden Kiefer zusammenpressen soll und darf. Nachdem eine eventuell nothwendige Verbesserung der Stellung der beiden oberen Schneidezähne vorgenommen, werden die Eindrücke der unteren Zähne auf der Wachsschablone controliert und, wenn nöthig, noch so viel Wachs aufgetragen, dass von sämmtlichen vorhandenen unteren Zähnen Eindrücke auf dem Wachse deutlich sichtbar werden. Zur grösseren Sicherheit mag die Probe im Munde wiederholt werden und, wenn alles gut befunden, zur Aufstellung der Zähne geschritten werden.

Bei Herstellung eines ganzen Gebisses, wo jeder Anhaltspunkt für die Articulation fehlt, stellt sich durch Aufstellung der unteren Zahnreihe, Probe derselben im Munde, wodurch schon die richtige Höhe und Mitte der Zähne gegeben ist, das vorige Verhältnis her und wird die Articulation in ähnlicher Weise gefunden, indem der in Wachs hergestellte künstliche Untertheil an Stelle der natürlichen Zahnreihe functioniert. Es ist hierbei nur ein Hauptmoment zu berücksichtigen, dass das erweichte Wachs nach hinten zu nicht zu hoch ist, da sonst die Patienten zu früh mit den Mahlzähnen auf das erweichte Wachs treffen und um dem gefühlten Hindernisse auszuweichen, den Unterkiefer nach vorne verschieben. Am besten, schnellsten und richtigsten wird die Articulation gefunden, wenn das weiche Wachs von den Backenzähnen eventuell im Vereine mit den Eckzähnen zuerst getroffen wird, worauf dann erst das noch nöthige Wachs aufgetragen wird, bis es die Articulationseindrücke sämmtlicher unteren Zähne deutlich sichtbar werden lässt.

Immer ist jedoch zu bedenken, dass die meisten Patienten theils unbewusst, theils mit Absicht das Bestreben zeigen, den Unterkiefer vorzuschieben, und nur wiederholtes Zubeissen wird die Ueberzeugung verschaffen, die richtige Articulation gefunden zu haben, insbesondere, wenn der Patient angewiesen wurde, wiederholt zu schlucken. Auch kann man das Kinn mit der Hand nach rückwärts pressend fixieren; da aber viele Patienten einem solchen Drucke oft einen umso energischeren Widerstand entgegensetzen, erscheint dieses Verfahren einigermaassen gewaltsam und roh, insbesondere, wenn die beiden Gelenksköpfe des Unterkiefers mit lautem Knacken in ihre Gelenksgruben zurückgleiten. Als gutes Mittel, sich von der richtigen Stellung der beiden Kiefer zu überzeugen, geben Baume[11]) und Parreidt[2]) das von vielen Praktikern seit Jahrzehnten geübte Verfahren an, den Gelenkskopf des Processus condyloideus in seiner Lage zu controlieren. Bei richtiger Articulation und geschlossenem Kiefer ist der Gelenkskopf nicht zu fühlen, während der-

selbe bei unrichtiger Stellung des Unterkiefers vor dem Meatus auditorius externus fühlbar ist.

Das sonst rationelle, im Jahre 1864 veröffentlichte und 1867 verbesserte und vereinfachte Verfahren von **Schrott**, „den genauesten Abdruck und die sicherste Articulation zu erhalten", dürfte im allgemeinen zu umständlich und zeitraubend sein, weshalb hier bloss darauf hingewiesen sein möge.

Hat man die richtige Articulation gefunden, so handelt es sich darum, dieselbe auch festzuhalten, wozu, wenn auch nicht in allen so doch in den meisten Fällen, die zahlreichen Articulationseindrücke und die bei fortschreitender Arbeit bereits aufgestellten und articulierenden Zähne genügen. Man kann sich aber hierzu auch der Gelenksmodelle, der Articulatoren, bedienen.

Die Articulatoren.

Die Gelenksmodelle, der Urtypus der später erfundenen und im Laufe der Zeit vielfach verbesserten Articulatoren, ermöglichen es, die einmal gefundene Stellung der beiden Kiefer zueinander in der Ruhelage festzuhalten, sie sind jedoch nicht imstande, die Bewegungen des Unterkiefers während des Kaugeschäftes nachzuahmen. Nichtsdestoweniger leisten dieselben unter Umständen ganz vorzügliche Dienste.

Um sich ein derartiges Gelenksmodell herzustellen, hält man die beiden Modelle mit den mit Articulationszeichen versehenen Wachsschablonen gegeneinander, so dass dadurch der Kieferschluss wiedergegeben erscheint, bestreicht die Rückseite der beiden Modelle mit Oel und taucht diese in auf einer ebenen Platte entsprechend hoch und breit ausgegossenen Gipsbrei, in welchem man sie so lange festhält, bis er so weit erstarrt ist, dass keine Lageveränderung der beiden Modelle mehr stattfinden kann; nach vollständiger Erhärtung des Gipses wird alles Ueberschüssige fortgeschnitten, worauf sich die beiden Modelle mit Leichtigkeit von dem sie verbindenden Gipsstücke trennen lassen; die correspondierenden Flächen des Gipsstückes und der hinteren Flächen der beiden Gipsmodelle ermöglichen es jederzeit, die beiden Modelle in der Articulations- oder richtiger Occlusionslage gegeneinander zu halten.

Eine andere, etwas compliciertere Methode der Herstellung eine Gelenksmodelles ist folgende: Man verlängert das untere Modell scho beim Giessen desselben so weit nach rückwärts, dass der eigentlich Kieferbogen etwa die Hälfte des ganzen Modelles einnimmt; der so en standene feste rückwärtige Theil wird an seiner oberen Fläche etwa i Niveau der Kaufläche der Zähne geebnet, worauf die so geschaffe

ebene Fläche mit Führungen in Form von langen, genügend tiefen Furchen oder facettenförmigen Gruben versehen wird. Nachdem das Ganze mit Oel bestrichen wurde, werden die beiden Modelle in der bereits gefundenen Occlusionslage gegeneinander gehalten und das obere Modell nach rückwärts verlängert; durch diese Verlängerung, welche an ihrer Unterseite den Furchen und Vertiefungen des unteren Modelles entsprechende Leisten und Facetten trägt, wird es möglich, die beiden Modelle immer wieder in ihre schon gefundene Occlusionslage zu bringen; gegenüber der ersteren Methode hat die zweite den Nachtheil, dass die einzelnen Modelle durch ihre Verlängerungen allzu schwer und plump werden.

Hierher gehören auch die von Fred. A. Preso erfundenen „Articulating Plates", Gelenksmodelle aus Zinn, welchen die Modelle von Fall zu Fall aufgegossen werden und welche gewissermaassen den Uebergang zu den eigentlichen Articulatoren bilden.



Fig. 31.

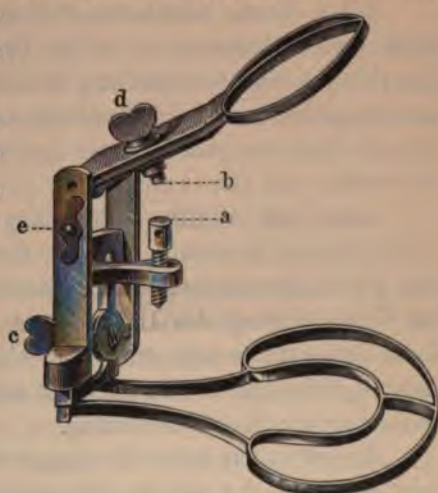


Fig. 32.

Um den Mängeln der Gelenksmodelle zu begegnen, fieng man frühzeitig an, metallene Articulatoren zu construieren, welche einerseits die Bewegungen des Unterkiefers durch Charniere ermöglichen, anderseits durch Stellschrauben die Fixierung gewisser Stellungen zulassen sollten. Aus der grossen Anzahl derartiger Articulatoren seien folgende Typen erwähnt: Davidson, Graham and Wood, Hayes, v. d. Leck, Noël, Oehlecker, Popiel, Smith, Snow and Lewis, Telschow, Thalmann, Warnekros.

Wohl die einfachsten und doch brauchbaren Formen sind die von Graham and Wood und die von Snow and Lewis: Die beiden Ringe der letzteren (Fig. 31) stehen mittelst eines Zapfens in Verbindung, der durch eine Schraube festgestellt werden kann; eine zweite Stellschraube reguliert den Biss, während die dritte den oberen, nach vor- und rückwärts verschiebbaren Ring in der gewünschten Stellung fixiert.

Nach Parreidt ist Graham and Woods (Fig. 32) Articulator ausgezeichnet, indem mit ihm alle Bewegungen des Unterkiefers nachgeahmt werden können. Durch die Stellschraube *c* können die beiden Rahmen in verschiedenen Entfernungen voneinander fixiert werden, die Stellschraube *d* lässt den oberen Rahmen nach beiden Seiten drehen, während die Schraube *e* durch einfache Umdrehung gestattet, das obere Modell ganz zu entfernen. Bevor man die Modelle an die Rahmen befestigt, muss die Schraube *a* so gestellt werden, dass der konische Vorsprung *b* dieselbe gerade berührt.

Allen diesen erwähnten Articulatoren haften grössere oder kleinere Mängel an, insbesondere ist die Freiheit der seitlichen Excursionen des Unterkiefers eine beschränkte; bei vielen ist auch die Art der Behandlung eine complicierte und umständliche, so z. B. der Articulator von Oehlecker, der alle vor ihm construierten Articulatoren an Feinheit der Bewegungen übertreffen soll (Detzner).

Erst 1885 veröffentlichte Bonwill sein Verfahren, die natürliche Articulation zu gewinnen, und der von ihm construierte Articulator zeichnet sich durch Brauchbarkeit und Einfachheit der Construction aus; er trägt der Kaubewegung des Unterkiefers, bei welcher sich der Condylus der einen Seite ein wenig um seine eigene Achse dreht, während der der anderen Seite auf das Tuberculum articulare tritt, in einfacher und nahezu vollkommener Weise Rechnung.

Bonwill hat durch Messungen an mehr als 2000 Schädeln gefunden, dass die Mitte der beiden Gelenksköpfe und die Mitte des unteren Zahnbogens, somit bei normaler Stellung der Zähne die Berührungspunkte der Schneideflächen der unteren mittleren Schneidezähne, die Scheitelpunkte eines gleichseitigen Dreieckes bilden, dessen Seiten bei einer Schwankung von höchstens 0·5 Centimeter auf- oder abwärts eine Länge von 10 Centimetern aufweisen. Bonwill hat bei Construction seines Articulators diesen anatomischen Grössenverhältnissen Rechnung getragen, indem die beiden Federtheile 10 Centimeter voneinander entfernt sind; diese Entfernung muss auch beim Eingipsen des Unterkiefermodelles insoweit eingehalten werden, dass der mediane Zwischenraum zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen ebenfalls 10 Centimeter von den Endtheilen entfernt ist; hierbei ist noch darauf zu achten, dass die Richtung des Alveolarfortsatzes beiderseits in die Richtung der Condylen zu liegen kommt.

Entgegen den anatomischen Verhältnissen besteht der ursprüngliche Articulator von Bonwill (Fig. 33) aus einem festen Untertheile und einem beweglichen Obertheile. Ausser der Bewegung von oben nach unten und umgekehrt, also Oeffnen und Schliessen, gestattet derselbe auch die Bewegung nach vorwärts und rückwärts, welche Bewegung sowohl

doppelseitig als auch einseitig ausgeführt werden kann; die Bewegung nach rückwärts wird durch eine durch die Vorwärtsbewegung zusammengedrückte Feder automatisch bewirkt. In die an beiden Theilen angebrachten Hülsen können verschieden grosse Messingbogen eingesetzt werden, welche als die eigentlichen Träger der Gipsmodelle dienen.



Fig. 33.

Beim Eingipsen des Unterkiefermodelles ist es nothwendig, dass die Messingbogen soweit als nur möglich in die Hülsen eingeführt werden, da nur so ein Maasstab für die Wiedereinsetzung etwa herausgenommener Bogen gegeben ist; für das obere Modell sind die vorhandenen Zähne oder die Wachsschablonen maassgebend.

Der Bonwill'sche Articulator lässt sämmtliche Bewegungen des Unterkiefers nachahmen, ohne jedoch die Senkung der Zahnreihe bei einseitigem Vortreten des Condylus auf das Tuberculum articulare wiederzugeben. Wenn auch dieser Mangel nicht von besonderer Bedeutung ist, ist es nach zahlreichen Versuchen und eingehenden Studien von P. Schwarze erst in neuester Zeit C. Christensen[12]) gelungen, diesen Mangel zu beheben. Es gelte als Grundregel beim Aufstellen der Gebisse, die richtige Articulationsbahn zu finden, d. i. die Bahn, in welcher die Mahlflächen sich bei dem Kauacte gegeneinander reiben; dieselbe ist keine willkürliche sondern der Gelenksbahn conform. Die beim Vorwärtsschieben der Unterkiefer eintretende Senkung der Condylen fordert eine ganz bestimmte Articulationsbahn, wenn die Zahnreihen in Contact bleiben sollen. Der Christensen'sche Articulator (Fig. 34) besteht aus einem dem Bonwill-schen ähnlichen Gestelle, dessen Gelenkbahn aber verstellbar ist.

Christensen probiert wie gewöhnlich die Wachsschablonen, bis sie in der Occlusion reichlich aufeinander passen, worauf dieselben mit den Modellen in den Articulator eingepasst und durch Federdruck in der Occlusionsstellung erhalten werden. Nach genügender Erhärtung des Gipses werden die Wachsschablonen wieder in den Mund gebracht und auf die hintere Oberfläche der unteren Schablone beiderseits ein kleiner durch Erwärmen erweichter Wachsblock gelegt, worauf man mit vorgeschobenem Unterkiefer zusammenbeissen lässt und durch Striche in den Wachsschablonen deren gegenseitige Stellung markiert. Nun bringt man sie wieder auf die Modelle im Articulator und trachtet durch Verschieben des Untertheiles des Articulators die Wachsschablonen wieder in die markierte Stellung zu bringen, was aber erst gelingt, wenn man die

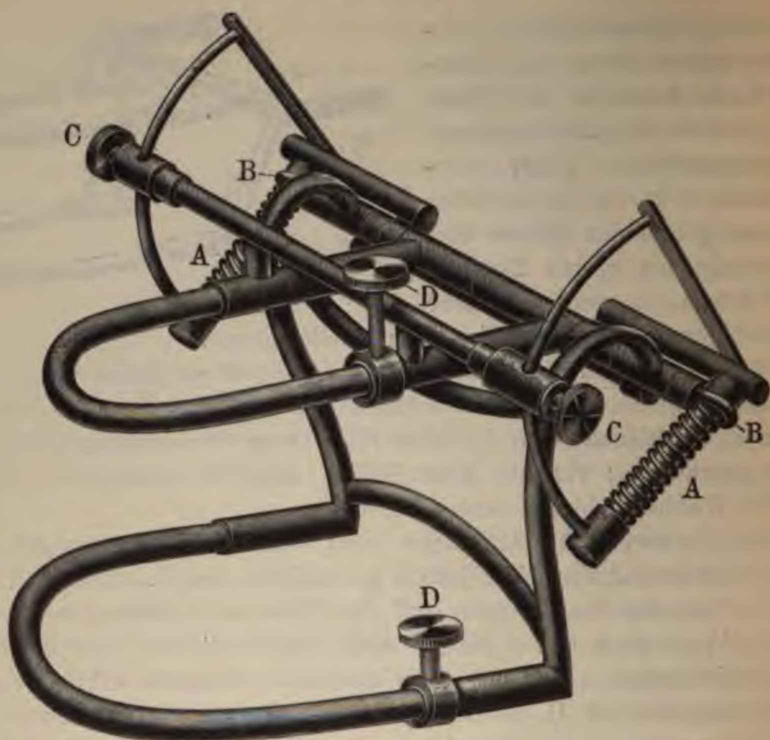


Fig. 34.

Gelenke des Articulators in den richtigen Winkel dreht; ist dies gelungen, so wird die Stellung durch die beiden Schrauben *CC* fixiert. So lässt der Articulator das Unterkiefermodell die richtige und nur die richtige Articulationsbewegung machen.

Befestigung.

Bevor man zur Anfertigung eines künstlichen Ersatzes schreitet, muss man sich über die dem einzelnen Falle entsprechende Art der Befestigung klar sein; die Befestigung muss nicht nur so vorgenommen werden, dass der Ersatz festgehalten wird, sie muss auch eine dauerhafte sein und darf die etwa herangezogenen Organe in keiner Weise beleidigen oder verletzen.

Nach dem Mechanismus der verschiedenen Befestigungsarten theilten die französischen Autoren zu Beginn des XIX. Jahrhunderts dieselben folgendermaassen ein:

1. Attraction, das sind die Ligaturen, weiche und harte Ligaturen, welche den künstlichen Zahn an den Kiefer heranziehen sollten.

2. Gomphosis oder Implantation, das ist Einfügung eines einzelnen oder mehrerer zu einem Ganzen vereinigten Zähne mittelst Stifte in die Wurzelcanäle der vorderen Zähne.

3. Compression, die Klammern, die den von ihnen umfassten Stützzahn zusammendrücken und so den künstlichen Ersatz gegen den Kiefer drängen.

4. Reaction, die Federn, die infolge ihrer Elasticität aus ihrer halbovalen Form sich zur geraden Linie aufzurichten streben und die beiden Ersatzstücke gegen die Kiefer drängen. Endlich

5. Coaptation, die genaueste und ausgedehnteste Anpassung des künstlichen Ersatzes an die Kieferoberfläche, das ist Adhäsion und Luftdruck.

Die Stiftenbefestigung lässt sich oft durch Klammern unterstützen, um eine seitliche Bewegung des Ersatzes hintanzuhalten. Die übrigen Befestigungsarten zu combinieren ist nur insoferne von Erfolg, wenn die natürliche Adhäsion einer exact passenden Platte durch eine Klammer oder durch Spiralfedern unterstützt wird.

Ligaturen.

Die Ligaturen sind jedenfalls das älteste und am längsten in Gebrauch gewesene Verfahren, künstliche Zähne im Munde zu befestigen. Wenn wir auch dem Hippokrates (470—364) die erste schriftliche Aufzeichnung dieser Befestigungsart aus was immer für einer Ursache locker gewordener Zähne verdanken, so erwähnt derselbe doch nur eine schon bekannte Thatsache, wie aus dem Zwölftafelgesetz (lex. XII, tab. X) hervorgeht, welches das Verbrennen des Goldes, mit welchem die Zähne der Verstorbenen gebunden waren, erlaubt, woraus mit Recht geschlossen werden kann, dass dieses Verfahren, Zähne an ihre Nachbarn zu befestigen, schon ziemlich weite Verbreitung gefunden haben mag. Auch an manchen ägyptischen Mumien findet man künstliche Zähne mittelst Faden oder Draht an die nebenstehenden Zähne befestigt.

Diese Befestigungsart war durch lange Zeit die allein gebräuchliche und wurde erst gegen Ende der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts durch die grossen Fortschritte, welche die Zahntechnik von dieser Zeit an gemacht hat, verdrängt. Nicht allein als Befestigungsmittel eines einzelnen Zahnes oder eines Zahnstückes dienten die Ligaturen, es wurden auch die einzelnen Zähne untereinander oder auf einer gemeinschaftlichen Basis durch sie befestigt.

Ausser Hanf- und Seidenfäden nebst Golddraht finden wir gar bald eine mannigfache Reihe von Faden- und Drahtarten, wobei sich aber kaum einer der Autoren die allen Arten von Ligaturen anhaftenden Nachtheile verhehlen konnte. Während Bourdet[13]) nur der Gold-, Seiden-

und Hanffäden erwähnt, zählt Laforgue[14]) eine ganze Reihe auf, a Platinadraht, Golddraht, gedrehte rothe und weisse Seide, ungedreh weisse Seide, Hanffaden, Zwirn und „Seidenwurm". Ihrer natürliche Beschaffenheit nach theilte Désirabode[15]) die Ligaturen in weiche un starre; erstere stammten aus dem Thier- und Pflanzenreich, letztere au dem Mineralreiche; weiche Ligaturen: Hanf-, Linnen- oder Seidenfade unter dem Namen Schnürchen, Schnürchen aus roher Seide, chinesisch Wurzel, Pite oder florentinisches Haar; starre: Platina- oder Feingolddraht

Bei allen diesen Ligaturen geschah die Befestigung durch Knoten Es wurden an den künstlichen Zähnen und Zahnstücken zwei bis vie Löcher gebohrt, und zwar in allen Fällen in einiger Entfernung von Zahnfleische. Um bei der Mangelhaftigkeit der Modelle den richtige Punkt zu treffen, wurden, wie Delabarre[16]) angibt, die Stellen bei de Probe im Munde bezeichnet. Hierbei hatte man darauf zu achten, das die Löcher derart in dem zu befestigenden Zahne oder Zahnstücke ein gebohrt wurden, dass die letzteren gegen das Zahnfleisch herangezoge wurden. Fast immer wirken die Ligaturen durch einen schrägen, zuweile horizontalen Zug; je mehr sich die Richtung dieses Zuges der Senkrechte nähert, desto grössere Festigkeit erzielt man. Durch diese Bohrlöche wurde der Faden geführt und so um die Stützzähne herumgelegt, dass de an der Labialfläche des Zahnes verlaufende Faden, um nicht zu sehr i die Augen zu fallen, näher dem Zahnfleischrande zu liegen kam. Be Schürzung des Knotens wurden die beiden Fadenenden unter Vermeidun allzu grosser Spannung, um den Faden nicht unter das Zahnfleisch gleite zu machen, mit einem einfachen chirurgischen Knoten geknüpft. Thei um den Knoten so wenig als möglich sichtbar werden zu lassen, thei um die Verletzung der Lippen und Wangen durch denselben zu vermeide musste jener so angebracht werden, dass er entweder zwischen das küns liche Stück und den Nachbarzahn oder in den Zwischenraum zwische zwei natürlichen Zähnen zu liegen kam.

Silberdraht wurde schon frühzeitig ausser Gebrauch gesetzt; sch Albucasis (1112) wirft dem Silber vor, dass es „in einigen Tagen gr und faul wurde" und beschreibt ein Instrument, welches geeignet s die Anlegung einer Ligatur zu erleichtern. Im allgemeinen wurde bis z Entdeckung des Platina Feingolddraht verwendet.

Für die Anlegung der Metalligaturen gelten dieselben Regeln, w für die bisher erwähnten, nur dass man die beiden Drahtenden mitte langer, feiner Flachzangen zusammendreht.

Wie Rogers[17]) 1847 angibt, waren die Metalligaturen zu die Zeit häufiger in Anwendung als die anderen; auch empfiehlt er, um weniger sichtbar zu machen, eine Legierung von ein Viertel Platina u

rei Viertel Gold, welche wegen ihrer Farbe vortrefflich zu Ligaturen asse und doch ebenso geschmeidig sei wie Gold oder Platina allein. n ähnlicher Absicht wurde von Kling[18]) in Hanau auch mit Guttapercha überzogener Platinadraht angerathen.

Allen Ligaturen haften Uebelstände an, die bei den zahlreicheren anderen Befestigungsarten der neueren Zeit die Ligaturen vollkommen ausser Gebrauch setzten. Während die Fadenligaturen, durch die Mundflüssigkeit durchfeuchtet, sich anspannten und so leicht einen zu starken Zug auf die Stützzähne ausübten, haben die Metallligaturen den Nachtheil, dass sie sich leicht lockern und durch Reibung den Hals der Stützzähne verletzen. Alle haben aber ferner noch den Nachtheil, dass sie Schleim und Speiseresten u. s. w. Gelegenheit bieten, sich an den Hälsen der Stützzähne abzulagern, wo sie dann alsbald in Gährung übergehen, wodurch das Zahngewebe unter der Ligatur erweicht und empfindlich wird, bis endlich die Stützzähne verloren gehen.

Später bemühte man sich, den einzelnen Stücken dadurch mehr Festigkeit zu geben und die Befestigungsmittel mehr zu verbergen, dass man an ihrer Gaumenseite kürzere oder längere Haken und Leisten anbrachte, die sich an die Lingualflächen der Zähne anlegten und so die künstlichen Zähne stützen halfen. Man gieng bald noch weiter und verlängerte diese Leisten, um die Ligaturen an entfernteren, weiter rückwärts stehenden Zähnen anbringen zu können.

Entgegen jenen Autoren, welche die künstlichen Stücke durch Haken an das Zahnfleisch oder den Kiefer anzuhängen empfahlen, beschreibt Delabarre (l. c.), ein Verfahren ein Stück vertical gegen das Gaumengewölbe zu pressen, indem der Ligaturfaden von vorne nach hinten durch den Alveolarrand an seiner schwächsten Stelle hindurchging. Die Perforation, welche als vollkommen schmerzlos hingestellt wird, geschah an Stelle eines der Bicuspidaten mittelst eines dreikantigen Bohrers von 1 Millimeter Durchmesser; in diesen Bohrcanal brachte man eine kleine Röhre aus Feingold ein und erweiterte die beiden Oeffnungen, um das Rohr zu fixieren. In diese Röhre wurde der Ligaturfaden eingeführt, nur mässig angezogen, ohne einen Zug auf die Röhre auszuüben, und der Knoten geschürzt. Schliesslich wurde alles fortgeschnitten, was ausserhalb der Röhre war. Der Hauptübelstand war der, dass die Ligatur ausserhalb der Röhre die Weichtheile verletzte.

Gegenwärtig macht man von den Ligaturen nur noch als Nothbehelf für kurze Zeit Gebrauch, wenn ein altes Stück seinen bisherigen Stützzahn verloren, um dasselbe bis zur Anfertigung eines neuen Stückes oder Gebisses mit einiger Sicherheit tragen lassen zu können.

Befestigung durch Stifte.

Die Befestigung durch Stifte ist das zweitälteste Verfahren, künstliche Zähne im Munde zu befestigen. P. Dionis erwähnt in seinem 1716 erschienenen Cours d'operations de chirurgie einer von Guillemeau[19]) angegebenen Paste zur Befestigung der Zapfen oder Stifte in die Wurzel. Als Beweis der Verbreitung dieses Verfahrens beschreibt schon Fauchard[20]) 1728 nicht allein das Einsetzen von Stiftzähnen, sondern auch die Anfertigung mehrerer Zähne aus einem Stücke Hippopotamus und deren Befestigung im Munde durch zwei Stifte, die von unten hindurchgeschoben und verkittet wurden. War diese Art der Befestigung noch ziemlich einfach, so beschreibt schon Laforgue 1803 ein von Dumergue, Talma und Thompson geübtes Verfahren, einen Zahn mittelst Stift in der Wurzel zu befestigen. Darnach wird eine goldene Röhre, die sowohl aussen als auch innen ihrer ganzen Länge nach mit Schraubengewinden versehen ist, in die Wurzel eingeschraubt. Nachdem eine ganz gleiche Röhre, welche jedoch innen glatt ist, in den schon angepassten und vorbereiteten Zahn eingeschraubt worden, wird dieser an seine Stelle gebracht, ein passender Schraubenstift hindurchgeschoben, in die in der Wurzel befestigte Röhre eingeschraubt und so der künstliche Zahn an die Wurzel herangezogen. Hiermit sind auch die beiden Hauptarten der Befestigung durch Stifte gegeben: unmittelbare, Einführung des Stiftes in die Wurzel, mittelbare, Einführung des Stiftes in eine in der Wurzel angebrachte Röhre.

Zu den Stiften wird entweder Holz, Kautschuk, Gold oder Platina verwendet; die Metallstifte sind entweder solide Cylinder oder Röhrchen, rund oder viereckig.

Zu Holzstiften verwendet man Hickory, Buxbaum, Hartriegel, Weissdorn, Buche und Schlehe; diese Stifte sind Holzstückchen, welche rund gefeilt und durch mehrere Löcher eines Zieheisens gezogen wurden; dieselben werden bei Natur- und Vollstiftzähnen in Anwendung gebracht. Um denselben die gehörige Stärke zu geben, wählt man einen vorbereiteten Stift, der um ein ganz geringes stärker ist, als der zum Bohren des Wurzelcanales verwendete Bohrer. Ein flaches, ziemlich starkes Stück Bein, welches Löcher verschiedener Grösse hat, dient nun dazu, den Holzstift durch zwei oder drei dieser Löcher zu pressen, und zwar so lange, bis er genau die Stärke des verwendeten Bohrers hat, somit genau in den Wurzelcanal passt, doch darf diese Pressung nicht zu stark sein, da sonst Gefahr vorhanden ist, dass der durch die Mundfeuchtigkeit anschwellende Holzstift die Wurzel auseinander sprengt. Diese Holzstifte haben, wenn sie in gehöriger Stärke hergestellt werden, grosse Festigkeit und lange Dauer.

Die Verwendung des Kautschuks zu Stiften geschieht entweder in der Art, dass man sie ähnlich wie die Holzstifte vorräthig hat und sie von Fall zu Fall benutzt oder dass man bei einem Stiftzahn einen provisorischen Holzstift anwendet, denselben, wenn die Arbeit so weit gediehen, mit Zinnfolie einhüllt und das Ganze eingipst und als Kautschukarbeit vollendet.

Die Metallstifte finden nicht nur bei Stiftzähnen Anwendung, sondern auch bei Stücken mit mehreren Zähnen, die auf einem gemeinsamen Gerüste oder auf einer grösseren oder kleineren Platte zu einem Ganzen vereinigt sind. Die einfachste Form des Metallstiftes ist ein Stück Draht oder das Stück einer Röhre, welches mit dem einen Ende an dem zu befestigenden Stiftzahne (Fig. 35) oder Stücke befestigt ist. Sobald es sich um dauernde Befestigung, d. h. um eine solche handelt, dass der



Fig. 35.



Fig. 36.



Fig. 37.



Fig. 38.



Fig. 39. Stift nach Kleinmann.

künstliche Ersatz nicht jeden Augenblick von seinem Träger herausgenommen werden kann, genügen diese beiden Formen vollständig. Anders verhält sich aber die Sache, wenn man die Möglichkeit schaffen will, den Zahn nach Belieben zu entfernen. Zu diesem Zwecke dienten der von Maggiolo (Fig. 36) construierte Tenon à cliquet und der in Gebrauch gewesene Tenon à antennes (Fig. 37). Während Bourdet (l. c.) den Stift unmittelbar in die Wurzel einschraubt (Fig. 38), durch welches Verfahren der Zahn anfangs allerdings sehr fest wurde, sich aber auch bald lockerte, indem die Schraubengänge in dem Wurzelgewebe gar bald erweicht und zerstört wurden, wodurch eben der Stift seine Festigkeit einbüsste, verfertigte Maggiolo seinen Stift in ähnlicher Form wie das Schloss an einem Armbande; das freie umgebogene Ende legte sich in einen Falz und hielt so den Zahn fest. Der Tenon à antennes ist ein seiner ganzen Länge nach gespaltener Stift, dessen beide Hälften auseinanderfedern, gegen die Wände des Wurzelcanales drücken und so den Zahn befestigen. Diese Form des Stiftes haben Dwinelle und Kleinmann[21]) in neuerer Zeit wieder in Anwendung gebracht und empfohlen.

Während Dwinelle den Metallstift von seinem oberen Ende bis über die Hläfte mit einer feinen Laubsäge spaltet und die beiden Hälften auseinanderbiegt, zieht Kleinmann (Fig. 39) zwei flachgeschlagene Goldstäbe so lange durch die Löcher eines Zieheisens, bis die Stärke derselben dem Lumen der in die Wurzel eingelassenen Röhre entspricht. Diese so entstandenen zwei halbrunden Drähte werden nun an dem einen Ende zusammengelöthet und nach dem Einkitten in die Zahnkrone etwas auseinandergebogen. In beiden Fällen muss man die Spitze des Stiftes vor dem Auseinanderbiegen etwas abschwächen um die Einführung des Stiftes in die Röhre zu erleichtern. Auch empfiehlt es sich, den Stift an seiner Oberfläche etwas anzurauhen, um seine Adhärenz in der Röhre zu vermehren.

Musste in allen Fällen der Stift so stark gemacht werden, dass man denselben erforderlichen Falles auch leicht wieder herausnehmen konnte, um eine Aenderung oder Verbesserung vornehmen zu können, so musste man sich auch verschiedener Mittel bedienen, um schliesslich den Stift so zu verdicken, dass derselbe nach Abschluss der Arbeit fest im Bohrcanale der Wurzel sass. Zu diesem Zwecke umwickelte man den Stift mit Zwirn oder Hanf, mit Wolle oder Seide, mit Kork oder gepresstem Holz. Lefoulon[22]) verwarf alle diese Mittel und empfahl, den Stift mit der weissen Haut zu umgeben, welche die äussere Rinde der Birke bedeckt; diese Art Häutchen sind beinahe ganz aus Harz zusammengesetzt, widerstehen am längsten der Zersetzung, haben einen grösseren Wert als Kork, Holz oder Flachsfasern und haben nicht wie Zwirn, Wolle und Seide das Unangenehme, sich leicht zu verändern und einen üblen Geruch anzunehmen. Lefoulon selbst und fast alle seine Zeitgenossen haben alle diese Mittel verlassen und geben dünn gewalztes Blei, Gold oder Platin um den Stift. Ebenso verwirft Delabarre Seide, Hanf und Wolle und empfiehlt Metallblätter oder Buxholz. Beim Festmachen eines solchen Zahnes soll man denselben ziemlich schnell in den Wurzelcanal versenken, um den Metallblättchen keine Zeit zu lassen zu zerreissen oder sich zusammenzuschieben. Gar bald machte man die Erfahrung, dass das Blei bei Naturzähnen zu vermeiden sei, da, wenn das Blei oxydiert, kleine Partikelchen in die Poren des Zahnes eindringen und ihm eine schwärzliche Farbe geben. Bei Wurzeln mit chronischer Entzündung wendet schon Lefoulon einen hohlen, röhrenförmigen Stift an, um dem Eiter Abfluss zu verschaffen.

Von allen diesen verschiedenen Stiften ist gegenwärtig nur noch der solide Holzstift bei Vollzähnen, der röhrenförmige Holzstift (die Holzhülse) bei stark erweitertem Wurzelcanal zur Verdickung des Metallstiftes oder zur Ausfüllung des Wurzelcanales, der solide und röhren-

förmige Metallstift allgemein im Gebrauch. Die Metallstifte, ob solide, oder röhrenförmige, werden, bevor man den Zahn oder das Stück festmacht mit Hilfe eines dreikantigen Schabers, den man sich am besten durch Zuschleifen der Spitze einer dreikantigen Feile herstellt, mit Rauhigkeiten, Einkerbungen oder, wie Vernon Knowles[23]) empfiehlt, mit Schraubengängen versehen, alsdann mit Wolle, Seide oder Metallblättchen (tin foil, Gold foil) umwickelt, bis der Stift die nöthige Dicke erlangt. Das Umwickeln des Stiftes muss derart vorgenommen werden, dass der Stift seine ursprüngliche cylindrische Form behält.

Zur Befestigung der ausschliesslich mit Metallstiften adjustierten Flachzähne empfiehlt Detzner eine von ihm construierte Zange (Fig. 40). Der etwas kürzere Schnabel *a* ist innen zum Ansatze an das Wurzeldeckplättchen etwas ausgekerbt; der längere Schnabel *b* ist mit der Lage Gummi *c* bekleidet, um die Zahnkrone beim Anfassen nicht zu zerdrücken, da sich ja die Lage Gummi an die Emailseite der Zahnkrone anlegt.



Fig. 40.

Bei sehr stark erweitertem Wurzelcanal schiebt man eine Buxbaumhülse, die entsprechend der Weite des Wurzelcanales gepresst worden, auf den Stift, rundet das obere, freie Ende halbkugelförmig ab und versenkt nun das Ganze.

Eine grosse Anzahl Praktiker inseriert die Stiftzähne oder Stiftstücke derart, dass sie erst eine Metallröhre in der Wurzel befestigen und erst in diese Röhre den künstlichen Zahn einführen; diese Röhre wird von Fall zu Fall in entsprechender Länge abgeschnitten, das abgeschnittene Stück, immer unter Einführung eines Dornes, um das Röhrchen nicht zu beschädigen, an einem seiner beiden Enden mit einem Schraubengewinde versehen und in den Wurzelcanal eingeschraubt, worauf der Zwischenraum zwischen dem Röhrchen und den Wänden des Wurzelcanales mit Cement, Gold oder Amalgam gefüllt wird; die freie Fläche wird dem Zahnfleischrande entsprechend gefeilt und geschliffen (Fig. 41). Ist dies geschehen, wird gerade so vorgegangen, wie bei einer Wurzel mit engem Bohrcanale. Ob man hierbei den Stift rund oder viereckig macht, ist ohne besonderen Einfluss. Jene, welche dem viereckigen Stifte das Wort reden, führen zu seinen Gunsten den Umstand an, dass sich ein Stiftzahn mit einem solchen Stifte nicht drehen kann. Wenn die Wurzel genau nach dem concaven Rande des Zahnfleisches gefeilt und der Zahn, ob Voll- oder Flachzahn mit Deck- und Schutzplatte genau


Fig. 41.

angepasst ist, bieten die concave Feilfläche der Wurzel und die convexe Fläche der Deckplatte nebst dem convexen Rande des Zahnes genug Hindernisse, um eine Drehung des Zahnes hintanhalten zu können. Nachdem also die Wurzel so weit vorbereitet worden ist, schreitet man zur Anfertigung des Stiftzahnes oder des Stiftstückes und schiebt dann den Stift einfach in die Röhre hinauf. Der Stift läuft streng genug in der ihn knapp umschliessenden Röhre, um dem Ganzen genügende Festigkeit zu verleihen. Diese Form der Befestigung hat den von vielen gepriesenen Vortheil, dass dadurch die Möglichkeit geboten ist, den künstlichen Ersatz nach Belieben entfernen, reinigen und wieder einsetzen zu können.

Soll nun ein aus mehreren Zähnen bestehendes Stück (die Befestigung der Stiftzähne ergibt sich aus dem bisher Gesagten) entweder mit Stiften allein oder in Verbindung mit anderen Befestigungsmitteln, z. B. einer Klammer, im Munde befestigt werden, so ist es vor allem nöthig, die Wurzel hierzu entsprechend vorzubereiten. Alle jene Wurzeln, welche zur Insertion von Stiftzähnen geeignet sind, lassen sich zur Befestigung grösserer oder kleinerer Stücke verwenden, ja selbst Wurzeln, welche nur zuweilen zur Aufnahme eines Stiftzahnes geeignet sind, wie die Wurzeln der beiden Bicuspidaten, können mit gutem Erfolge zur Aufnahme eines Stiftes verwendet werden, wenn dieser einen anderen, gewissermaassen den Hauptstift, welcher in einer gesunden und festen Wurzel befestigt ist, unterstützen soll. Hat man die Wahl, so werden immerhin die Wurzeln der beiden centralen Schneidezähne und der beiden Cuspidaten vor allen anderen wegen ihrer Stärke den Vorzug verdienen; in zweiter Reihe stehen dann die Wurzeln der beiden lateralen Schneidezähne und endlich die schon oben erwähnten Wurzeln der Bicuspidaten. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass die Stifte möglichst nahe an das Ende der zu befestigenden Stücke kommen müssen. Wenn auch gegenwärtig derartige Stücke mehr weniger ausser Gebrauch gekommen sind, die Brückenarbeiten der neuesten Zeit sind zum Theil derartige Befestigungen, so wurden sie doch noch lange über die Mitte des verflossenen Jahrhunderts, richtiger gesagt, bis zur allgemeinen Einführung und Anwendung des Kautschuks, sehr häufig angefertigt und Stücke mit 6, 8 ja selbst 10 Zähnen waren gerade keine Seltenheit.

Die Vorbereitung des Mundes zur Aufnahme eines solches Stiftstückes geschieht in derselben Weise wie für jedes andere Stück oder für jeden Stiftzahn.

Glaubte man früher, jede gesunde Wurzel zur Aufnahme eines Stiftes verwenden zu müssen, so dass oft sechs Stifte an einem einzigen Stücke angebracht wurden, oder wenn das nicht leicht gieng, die Stifte durch

turen und Klammern zu unterstützen, so benutzte man letztere auch er in jenen Fällen, wo man an dem einen Ende des Stückes einen anbringen konnte, an dem anderen aber wegen Mangel einer geeigneten rzel nicht. In solchen Fällen macht man entweder eine dünne Drahtmmer, welche das Stück nur an seitlichen Bewegungen hindern soll, r eine Blechklammer, welche den ihr zunächst liegenden Theil des ckes festhält. Bei Anwendung zweier Stifte müssen die beiden Bohrnäle möglichst parallel sein. Ist diese Vorbereitung vollendet, so nimmt



Fig. 42.



Fig. 43.



Fig. 44.

n in gewohnter Weise den Abdruck, wobei es sich empfiehlt, in die hrcanäle Stifte einzuführen, die etwas dünner sind als die in Anwendung rachten Bohrer und etwa 3—5 Millimeter über die Mündung der Bohrnäle vorstehen; die Stifte bleiben in der Abdruckmasse haften, so dass in dem Gipsmodelle genau die Stellung einnehmen wie im Munde; rden diese Stifte nun vorsichtig entfernt, so zeigt das Modell die Bohrnäle in ihrer Lage, Richtung und Länge.

Zur Bestimmung der Tiefe des Wurzelcanals gibt Richardson[24]) Instrument an (Fig. 42), das aus einem Drahtstäbchen besteht, welches lick ist, dass es leicht in den Wurzelcanal eindringen kann; an diesem

Stäbchen befindet sich ein Schieber, der sich hin- und herbewegen lässt; an dem einen Ende dieses Schiebers ist eine kreisförmige, halsbandartige Platte festgelöthet. Wenn das Ende des Drahtes fest an den Boden des Canals gedrückt wird, schiebt die auf die Wurzel aufstossende Platte des Schiebers diesen weiter auf das Stäbchen hinauf und zeigt so die Tiefe des Canals. Detzner[6]) stellt dieses Instrument mit einer Stellschraube zur Feststellung des Schiebers her. Bei Vernon Knowles' Wurzelcanalmesser läuft der Schieber in einem Schraubengewinde längs des Stiftes.

Als Gerippe für derartige Stiftstücke werden entweder gestampfte schmale Metallplatten (Fig. 44) verwendet oder es wird ein Stück flach geschlagenen Drahtes angepasst und mit den Deckplättchen für die Wurzeln versehen (Fig. 43).

Soll das fertige Stück im Munde befestigt werden, so bringt man dasselbe, wenn Röhrchen in Anwendung gebracht wurden, einfach an seine Stelle und dasselbe wird, genaue und tadellose Arbeit vorausgesetzt, entsprechende Festigkeit besitzen. Was etwa dieser Art Befestigung mangelt, wird durch den von vielen hervorgehobenen Vortheil gut gemacht, dass das Ersatzstück nach Belieben herausgenommen und ohne Schwierigkeit wieder eingesetzt werden kann. Wird das Ersatzstück unmittelbar in die Wurzel befestigt, so werden die Stifte mit Wolle oder Seide, Metallblättchen, Gold- oder Zinnfolie so umwickelt, dass die Stifte stets die cylindrische Form beibehalten und dies so lange, bis sie die erforderliche Dicke erreicht haben.

So gross auch der Vortheil und die Annehmlichkeit sein mag, die die absolute Festigkeit der durch Stifte befestigten Zähne bietet, so hat doch diese Art der Befestigung vielfache Anfeindungen erfahren; die Einwürfe dagegen richteten sich nicht allein gegen die sogenannten Stiftstücke, sondern auch gegen die Insertion einzelner Zähne, der Stiftzähne. So zieht z. B. ein grosser Theil der englischen Praktiker jede andere Befestigungsart, insbesondere die Klammern und mehr noch die Adhäsion der Befestigung durch Stifte, vor. Einerseits liessen sich die Gegner dieser Befestigungsart durch die Furcht vor etwa eintretender Periostitis der Wurzel entweder gänzlich abhalten, dieses Verfahren anzuwenden oder sie gestalteten es doch so umständlich, dass eben die Weitläufigkeit abschreckend wirkte.

Als ein weiterer Einwand gegen die Inserierung künstlicher Zähne mit Stiften wurde der üble Geruch angeführt, der durch Ansammlung von Schleim, Speiseresten und die daraus entstehenden Fäulnisproducte hervorgerufen wird. Wenn es auch nicht zu leugnen ist, dass dieser Geruch, wenn man einen Stiftzahn oder gar ein aus mehreren Zähnen

bestehendes Stück aus der Wurzel entfernt, ein ganz abscheulicher, widerlicher und ekelerregender ist, so ist, solange der Stiftzahn oder das Stiftstück einerseits wirklich fest in der Wurzel haftet und solange die Zähne und deren Träger, ob Spange oder Platte, den Wurzeln und dem Zahnfleische nur halbwegs anliegen, dieser Geruch im Munde des Patienten, auch nur einen geringen Grad von Reinlichkeit vorausgesetzt, kaum ärger, als man ihn bei Individuen findet, die keine künstlichen Zähne tragen oder solche, die sie nach Belieben herausnehmen können. Damit soll nicht behauptet werden, dass dieser Art der Befestigung der Vorzug in allen Fällen gegeben werden möchte, aber im Einklange mit vielen Collegen möge der Grundsatz aufgestellt werden, dass, wo ein Stiftzahn gemacht werden kann, ein solcher auch gemacht werden soll; also so oft es sich um den Ersatz eines der sechs vorderen, oberen Zähne bei vorhandener gesunder Wurzel handelt, soll man kein Bedenken tragen, einen Stiftzahn zu inserieren. Stücke mit mehreren Zähnen sind allerdings nur dann angezeigt, wenn entweder keine andere Befestigungsart möglich ist oder die Anwendung einer grösseren Platte, sei es als Adhäsionsplatte, sei es als Platte mit Klammern, für den Patienten mit zu vielen und grossen Unbequemlichkeiten und Störungen verbunden wäre.

Während zahlreiche Beispiele beobachtet wurden und noch werden, dass mit Stiften inserierte künstliche Zähne eine Reihe von Jahren, fünf, sechs, mitunter auch zehn Jahre und noch länger festhafteten, tritt in anderen Fällen nach kürzerer oder längerer Zeit eine Lockerung derselben ein. Stellt sich dieselbe nach verhältnismässig kurzer Zeit ein, so war entweder die Befestigung des Stiftes in der Wurzel, vielleicht aus Besorgnis eintretender Periostitis, eine zu leichte, in welchem Falle eine entsprechende Verstärkung, Umwicklung des Stiftes mit einer der oben erwähnten Substanzen genügt, um dauernde Festigkeit zu erreichen, oder es war die Articulation nicht frei. Dies erkennt man sehr leicht daran, dass die dem Antagonisten zugekehrte Fläche des Zahnes oder die den Flachzahn haltende Metallplatte einen besonders glänzenden Punkt aufweist, der durch die wiederholten Berührungen der Antagonisten hervorgerufen wurde. Feilt oder schleift man an jener glänzenden Stelle entsprechend weg, so ist auch die Ursache der Lockerung behoben und der von neuem inserierte Zahn wird festhaften. Sollte sich als dritte und letzte Ursache der Lockerung zeigen, dass der Wurzelcanal nicht weit genug ausgebohrt wurde, dass die Wände des Bohrcanales von erweichtem Zahnbeine gebildet werden, so muss mit einem stärkeren Bohrer alles erweichte Dentin entfernt und der Stift dementsprechend verdickt werden; war ein Holzstift in Verwendung, so ist es wohl am besten, einen neuen Stift anzufertigen, der dem zuletzt verwendeten Bohrer

entspricht. Bei Metallstiften genügt, wenn die Erweiterung des Canales nicht bedeutend war, eine stärkere Umwicklung des Stiftes; wäre hierzu eine zu grosse Menge Baumwolle, Seide oder Foil erforderlich, so empfiehlt sich die Anwendung der Holzhülse, welche solange mit bestem Erfolge angewendet werden kann, als man in der Wurzel einen auch nur halbwegs cylindrischen Bohrcanal herstellen kann. Ist dies nicht mehr möglich und die Befestigung des Stiftzahnes doch noch wünschenswert, so ist die Füllung der Wurzel unter Herstellung der nöthigen Haftpunkte nothwendig. Diese Füllung kann mit Gold, Amalgam, Hill's stopping oder Cement vorgenommen werden, und zwar derart, dass man durch Einführung eines entsprechend starken Stiftes für die Bildung eines Canales zur Aufnahme des Stiftes Sorge trägt oder dass man nach Vollendung der Füllung einen neuen Canal bohrt. Nach den Meinungen vieler eignet sich zu derartiger Befestigung am besten Cement. Während Vernon Knowles Guttapercha als sehr porösen, organischen, allen Schmutz aufsaugenden Körper verwirft, empfiehlt Evans bei Befestigung von Stiftzähnen mit Phosphatcement den Stift mit einer Schichte Guttapercha zu umgeben;[23]) wird später einmal die Entfernung eines Stiftzahnes nothwendig, so werde dieselbe leichter durch Erwärmung der Krone zu bewerkstelligen sein.

Zu den unangenehmen Zufällen gehört der Bruch des Stiftes. Bei Holzstiften kommt dies Ereignis wohl selten oder nie vor, da derselbe wegen der Zähigkeit der Holzfaser meist nur geknickt wird, in welchem Falle die vorhandene Beweglichkeit der Zahnkrone ärztliche Hilfe suchen lässt; reisst nun bei dem Versuche, den Stiftzahn zu entfernen, der Holzstift entzwei, so bohrt man denselben unter möglichster Schonung der Wurzel heraus. Schwieriger und mühevoller ist das Verfahren bei einem abgebrochenen Metallstifte. Bei dem hohlen, röhrenförmigen Stifte mag die Sache noch leicht sein, indem man in das Lumen des hohlen Stiftes einen mit Schraubengewinden versehenen Stift einschraubt und unter beständiger Drehung nach rechts herauszuziehen sucht. Es ist dies ein ähnlicher Vorgang wie früher bei der Extraction einer Wurzel mittelst Serre'scher Schraube. Zur Entfernung abgebrochener, solider Metallstifte bedient man sich meist hierzu geeigneter Trepane. Ist der Bruch an der Oberfläche der Wurzel oder doch nahe derselben erfolgt, so genügt vorsichtiges Ausschneiden oder Ausbohren der Umgebung des Stiftes, bis man dessen Ende mit einer feinen, festen Spitzzange oder einer Trephinzange (Fig. 45) fassen kann. Schwieriger und zeitraubender ist der Vorgang, wenn der Bruch höher oben in dem Wurzelcanale stattgefunden hat. In diesen Fällen bedient sich schon Maury[25]) der „petits tubes d'acier terminés en dents de scie formant une fraise en miniature“, welche

nichts anderes sind als der Trepan von Miel. Derselbe ist ein kleiner Trepan, dessen Mitte eine Art Röhre zur Aufnahme des Stiftes trägt, deren Wände zwei Hälften bilden, die sich entfernen und einander nähern lassen. Auf einen Griff oder Wurzelbohrer gebracht, zerstört man damit die nächste Umgebung des Stiftes, bis man denselben mit einer feinen Zange fassen und extrahieren kann. Désirabode (l. c.) bohrte den Stift selbst aus, um eine Schraube einschneiden und einen Hilfsstift anschrauben zu können, mit dessen Hilfe er den abgebrochenen Stift extrahierte; ein Verfahren, welches bei stärkeren Stiften wohl anwendbar ist, jedenfalls aber grosse Geschicklichkeit in Handhabung des Bohrers erfordert. Nicht weniger mühsam ist das Verfahren von Lefoulon. Während er sich in jenen Fällen, wo der Stift nahe an der Oberfläche der Wurzel abgebrochen war, darauf beschränkte, die Wurzel kreisförmig abzufeilen, um das Stiftende mit einer Zange fassen zu können, bediente er sich bei hoch oben abgebrochenen Stiften kleiner Stahlröhrchen mit Sägezähnen am Ende, kleiner Trepane (Fig. 46). Er nahm zuerst einen solchen Trepan, dessen Lumen kaum den Stift aufnimmt und verdünnt damit theilweise den Stift unter gleichzeitiger geringer Ausbohrung der Wurzel; hierauf benutzt er einen Trepan, der nur den Stift allein angreift. Auf diese Weise macht er den Stift in einer Höhe von 3 Millimeter dünner, ohne die Wurzel selbst besonders anzugreifen. Endlich nimmt er eine Röhre von noch etwas geringerem Lumen, deren Inneres zur Schraubenmutter gemacht wurde und schraubt dieselbe mit Vorsicht über den verdünnten Stift, welcher nun hinlänglich befestigt ist, um seine Extraction vornehmen zu können.


Fig. 45.


Fig. 46.


Fig. 47.

Schliesslich muss der Bonwill'schen Methode gedacht werden. Die Bonwill-Kronen sind Vollkronen, deren Canal zur Aufnahme des Stiftes ein grösseres Lumen hat als bei gewöhnlichen Vollkronen und die Krone vollkommen bis zur Zungenfläche oder Kaufläche durchdringt (Fig. 47). Bonwill ersetzt nämlich nicht nur die Frontzähne auf diese Art, sondern auch die Backen- und Mahlzähne. Nach sorgfältigster Vorbereitung des Wurzelcanals wird ein dreieckiger, mit zahlreichen Widerhaken versehener Stift, dessen zur Aufnahme der Krone bestimmtes Ende abgebogen ist, mit schnell erhärtendem Amalgam in demselben befestigt, wobei die Stellung des Stiftes mit den Fingern der linken Hand fixiert wird. Nach genügender Erhärtung des Amalgams wird eine passende Bonwill-Krone aufgeschliffen und hierauf der Canal in der Krone ebenfalls mit Amalgam gefüllt, die Krone über den Stift gepresst und das Amalgam allseitig fest angedrückt. Bei mehrwurzeligen Zähnen führt Bonwill in jeden Wurzelcanal einen Stift ein. Bis zur vollkommenen Erhärtung des Amalgams muss der Patient den Mund offen halten, was im günstigsten Falle drei Viertelstunden dauert.

Die Klammern.

Dieser Art der Befestigung wird zum erstenmale in dem 1802 erschienenen Werke: „L'art du dentiste“ von Laforgue Erwähnung gethan; beim Mangel einer Abbildung ist seine Beschreibung ziemlich unklar. In jenen Fällen, wo eine Befestigung mit Stiften unmöglich ist, höhlt er den Ersatzzahn oben an der Feilfläche und an den Seiten etwas aus und setzt ihn auf eine Platte, die an den Seiten etwas nach abwärts gegen die Schneide des Zahnes gebogen wurde. Laforgue nannte solche Zähne dents à coulisses. Bei den von ihm zum erstenmale angefertigten theilweisen Gebissen mit Goldplatte bringt er in manchen Fällen auf einer Seite der Zähne eine Goldklammer an, die den benachbarten Zahn umfasst. Hiermit war der Anfang der Umklammerung der natürlichen Zähne gemacht. Anfangs beschränkte man sich darauf, diese Umklammerung nur an dem dem künstlichen Ersatze zunächststehenden Zahne anzuwenden, folgte aber gar bald dem Beispiele Fonzis und suchte die Befestigung an entfernter stehenden Zähnen zu erzielen, indem man Leisten und Spangen an die künstlichen Zähne annietete oder anlöthete und an diese Verlängerung erst die Klammer befestigte. Letztere Formen nannten die französischen Autoren ressorts, während die ersteren crochets genannt wurden. Diese Klammern fanden alsbald eine so weite Verbreitung, dass sie um 1820 bei den berühmtesten französischen Zahnärzten beinahe die einzige Befestigungsart bildeten.

Ihr Mechanismus beruht auf dem Principe, dass sie die Zähne, um welche sie angebracht sind, umspannen und pressen; dies wird am besten

durch ihre allgemeine Benennung compresseurs ausgedrückt; sie sollten den Stützzahn bloss zusammenpressen und so die Festigkeit erzielen, sie sollten auf den Stützzahn keinen Zug oder Druck ausüben, sondern das Ersatzstück durch Umklammerung des Zahnes eben nur an seiner Stelle erhalten und gegen das Zahnfleisch, gegen den Gaumen drängen.

Während Delabarre, Maury und Laforgue die Klammern nur aus gehämmertem, halbrunden Gold- und auch Platindraht herstellten und ihre Form nach der Beschaffenheit des Zahnfleisches sich richten liessen, machte Désirabode die Klammern rund, halbrund, gewöhnlich aber flach, immer aber so, dass sie sich an die Vorderfläche des Stützzahnes, an die Mesialfläche anlehnen mussten. Er ist somit der erste, der dieser Hauptbedingung einer gut geformten Klammer erwähnt. Désirabode empfiehlt auch um lockere Zähne die Halbklammern höher zu machen, um jenen als Stützhülsen zu dienen.

Auch Linderer,[26]) welcher die Klammern in schmale und breite, grosse und kleine eintheilt, wendet gewöhnlich schmale Klammern an und empfiehlt breite in jenen Fällen, wenn schon Furchen durch eine schmale Klammer eingeschliffen sind und wenn diese die Ursache sind, dass die Klammer nicht mit Festigkeit anliegen kann. Er beschreibt die Herstellung einer Klammer folgendermaassen: Man biegt das Metall mit einer oder zuweilen zwei Rundzangen, und zwar zuerst ein kleines Stückchen, welches an der äusseren Fläche des Halses zu liegen kommt und von aussen zur vorderen Seitenfläche geht; dann biegt man den Draht immer so, dass derselbe am Zahnfleische und am Zahne zu liegen kommt, dann den Theil für die innere und hintere Fläche und lässt ein grösseres Stück wieder über die äussere Fläche zu liegen kommen.

Harris[27]) räth die Klammern so breit zu machen, als die Zähne hoch sind. Dies im Zusammenhalt mit der oben angeführten Behauptung Désirabodes gibt im allgemeinen die Grundsätze für die Form und Grösse der Klammern. Solange man ausschliesslich Metallklammern anwendete und wegen Mangels eines anderen Materials anwenden musste, war man sich über die richtige Form und Gestalt der Klammer nicht klar. Dieses war ein Hauptgrund, warum insbesondere die Metallklammern so sehr der Schädlichkeit für die von ihnen umklammerten Zähne beschuldigt wurden. Eine Klammer, deren Breite in gar keinem Verhältnisse zur Höhe des Zahnes steht, eine Klammer, deren eingebogene Enden oft allein die angestrebte Festigkeit erzielen, musste durch ihren Druck gerade an den am wenigsten widerstandsfähigen Stellen der Stützzähne diese belästigen und schädigen. Die Erkenntnis der Schädlichkeit dieser Art Klammern war die Ursache mannigfacher Modificationen sowohl der Form als der Herstellung.

Welche Zähne können und sollen nun als Stützzähne für die Klammern verwendet werden; im allgemeinen alle jene, welche vor allem hoch genug sind, welche möglichst parallele Wände haben und welche eine solche Stellung im Munde einnehmen, dass die Klammern bei den gewöhnlichen Bewegungen des Mundes nicht sichtbar werden. Dass diese Zähne insbesondere in ihrer Befestigung in der Kieferalveole vollkommen gesund sein müssen, dass deren Kronen höchstens nur solche Defecte aufweisen, die in dauerhafter Weise mit widerstandsfähigem Materiale gefüllt werden können, dass deren Hälse nicht etwa schon vom Zahnfleische entblösst sind, das ist selbstverständliche Voraussetzung. Wenn man sich alle diese Bedingungen vor Augen hält, so wird man leicht finden, dass in erster Linie der erste und zweite Molaris, der zweite und erste Backenzahn sich hierzu eignen; der letzterwähnte Zahn wird, wenn anders möglich, nur mehr in seltenen Fällen in Anwendung kommen können, da er schon so weit vorne im Munde steht, dass die Klammer in den meisten Fällen zu leicht sichtbar ist. Die Weisheitszähne können infolge ihrer meist konischen Form, ihrer oft nur ganz niederen Kronen nur in seltenen Fällen benutzt werden. Selbst die Augenzähne können in Ermangelung anderer Stützzähne mit sehr gutem Erfolge dazu verwendet werden. An die vier vorderen Schneidezähne eine Klammer erfolgreich und unsichtbar anzubringen, ist wohl ein Ding der Unmöglichkeit und man wird in jenen Fällen, wo gar keine anderen Zähne zur Befestigung vorhanden sind, besser thun, zu Adhäsionsstücken seine Zuflucht zu nehmen. Von den unteren Zähnen sind die beiden Backenzähne die am meisten zur Anbringung einer Klammer geeigneten, in zweiter Linie die Eckzähne (Fig. 48); die unteren Mahlzähne bieten, so schön und parallelwandig ihre Kronen auch gebaut sind, meistens dadurch ungemeine Schwierigkeit bei Anfertigung und Anpassung einer Klammer, dass ihre Kronen meist nach innen und oft nach vorne geneigt sind. Ist die nöthige Höhe schon im allgemeinen ein Haupterfordernis einer guten Klammer, so muss insbesondere bei jenen, welche um die unteren Backenzähne gelegt werden, noch viel mehr Aufmerksamkeit verwendet werden, diese eben nicht zu niedrig zu machen, da sonst der künstliche Ersatz nicht festsitzen würde. Welche von diesen Zähnen man nun als Stützzähne benutzt, wenn man freie Wahl hat, dies zu entscheiden lehrt im allgemeinen nur langjährige Erfahrung und Uebung; es kommt hierbei vor allem in Betracht, welcher Zahn, wie viele Zähne der künstliche Ersatz zu tragen haben wird; man wird berücksichtigen müssen, dass die die Ersatzzähne tragende Platte nicht gar zu sehr im Missverhältnisse steht zur Zahl der Zähne; es wird auch der Umstand maassgebend sein, ob zwischen zwei Zähnen schon ein solcher Zwischenraum vorhanden ist, dass man mit einer Klammer

hindurchgehen kann, und man wird in einem solchen Falle lieber diesen Zwischenraum benutzen als künstlich einen neuen schaffen.

Welche Eigenschaften soll nun eine gute, allen Anforderungen entsprechende Klammer besitzen? Sie muss vor allem sehr elastisch sein, um sich beim Hinüberschieben über den Stützzahn erweitern und sich dann doch wieder an allen Stellen und Seiten vollkommen an den Zahn anschmiegen zu können. Sie darf das Zahnfleisch nicht drücken und reizen, ohne sich jedoch zu sehr von demselben zu entfernen. Die Klammer muss, um die nöthige Festigkeit zu erzielen, drei Viertheile des Umfanges des Stützzahnes lang und an allen Stellen so breit als nur möglich sein. Welche Form die Klammer auch immer haben mag, die Mesialfläche des Stützzahnes muss immer zum grössten Theile und in ihrer



Fig. 48.



Fig. 49.

ganzen Höhe von der Klammer bedeckt sein; würde dadurch der vollkommene Kieferschluss gehindert, so müsste an der entsprechenden Stelle, aber auch nur an dieser, die Klammer abgefeilt werden. Die gewöhnliche Form der Klammer deckt die Mesial-, Lingual- und Distalfläche; in seltenen Fällen wird nebst der Mesialfläche die Lingual- und Labialfläche des Stützzahnes in Anspruch genommen, eine Form, welche von den französischen Autoren Crochet à pincette (Fig. 49) genannt wird und nur in jenen Fällen angewendet werden mag, wo die Klammer um den zweiten Backenzahn oder ersten Mahlzahn geführt werden soll und ein Distaltheil der Klammer nicht angebracht werden kann. Um die übrigen Mahlzähne gelegt, entspricht diese Art Klammer nur selten vollkommen den an sie gestellten Anforderungen.

Je nach der Höhe der Stützzähne verwendet man gegenwärtig entweder flachgeschlagenen Draht oder gewalztes Blech, Gold oder Platin, gewöhnlich nur Gold; für Zähne mit niederen Kronen genügt der flachgeschlagene Draht, zu Klammern um höhere Kronen soll Blech verwendet werden; die Stärke desselben soll im allgemeinen um die Hälfte grösser

oder höchstens noch einmal so gross sein als das zu Platten verwendete Blech. Bei Herstellung der Klammern mag man in ähnlicher Weise vorgehen, wie sie weiter oben nach Linderer beschrieben worden ist, nur mit dem Unterschiede, dass man den um die vordere Labialfläche gehenden Theil der Klammer meist als gänzlich überflüssig weglässt. Um die Breite des zur Klammer zu verwendenden Blechstreifens zu bestimmen, denke man sich durch jenen Punkt des Zahnhalses, wo das Zahnfleisch am höchsten hinaufgezogen ist, also meist der Mitte der Lingualfläche oder der rückwärtigen Hälfte der Labialfläche entsprechend, einen Querschnitt durch den Zahn gelegt; ein zweiter Querschnitt geht durch die grösste Breite des Zahnes und der Abstand dieser beiden Querschnitte voneinander gibt die nothwendige Breite des Blechstreifens. Hat man sich nun einen solchen Streifen abgeschnitten, so biegt man auf dem Modelle das eine Ende desselben genau an die Mesialfläche an und feilt nun von dem dem Zahnfleische zugekehrten Rande des Bleches so viel und in solcher Form weg, dass dieser Rand den Krümmungen und Wölbungen des Zahnfleisches genau folgt; nun biegt man in ähnlicher Weise den Theil für die Lingual- und Distalfläche und lässt ein kurzes Stück frei gegen die rückwärtige Hälfte der Labialfläche stehen. Nach vorsichtigem Ausfeilen legt man die Klammer wieder auf das Modell und sucht die Punkte, welche den vollkommenen Anschluss des oberen Klammerrandes an das Zahnfleisch hindern, und feilt so lange weg, bis dieser Rand alle Punkte des Zahnfleisches leicht berührt; der freie Rand der Klammer wird nun in möglichst gerade verlaufender Linie abgefeilt, bis er dem grössten Umfange des Zahnes entspricht und überall genau anliegt; dabei sind der Mesialtheil und der der äusseren Distalecke entsprechende Theil möglichst zu schonen; nun wird der noch abstehende Endtheil gegen die hintere Hälfte der Labialfläche des Zahnes gebogen und halbmondförmig so abgeschrägt, dass sich das äussere Ende der Klammer von der Distalecke zum freien Ende verjüngt. Schliesslich werden die Ränder und die beiden Enden abgerundet und die Klammer an die Platte gelöthet. Die Anlöthung muss derart stattfinden, dass die beiden wirksamen Klammertheile, der Mesial- und der Distaltheil, freien Spielraum haben, d. h. dass die Löthung an dem vorderen Theile des Lingualtheiles der Klammer geschehen muss.

Wurde bisher bei Anfertigung der Klammern der Stützzahn stillschweigend als alleinstehend angenommen und vorausgesetzt, dass sowohl seine Mesial- als auch die Distalfläche zur freien Verfügung stehen, so ist dies doch nicht immer der Fall. Stehen zwei oder drei Zähne, z. B. die beiden Bicuspidaten und ein Molaris oder der zweite Bicuspis und zwei Molaren, dichtgedrängt nebeneinander, vor deren vorderstem die de[illegible]

Ersatzes bedürftige Lücke sich befindet, so muss die Mesialfläche des vordersten und die Distalfläche des hintersten Zahnes in Anspruch genommen werden. Man verfertigt zuerst die Klammer für den vorderen, dann die für den rückwärtigen Zahn und vereinigt, wenn ein dritter Zahn zwischen jenen beiden vorhanden ist, die Klammern durch einen der Lingualfläche des dritten Zahnes genau anliegenden Bogen, Halbklammer. Die durch das Zusammentreffen der drei Klammerstücke — zusammengesetzte Klammer — (Fig. 50) entstandenen Spitzen müssen sich in die entsprechenden Zwischenräume auf das genaueste hineinlegen. Nach Abrundung der Ränder und Ecken wird diese ganze



Fig. 50.

zusammengesetzte Klammer an die Platte gelöthet, wobei die mesialen und distalen Theile derselben frei und federnd bleiben müssen. Sind nur zwei solcher Zähne vorhanden, so entfällt einfach die mittlere Halbklammer.

Beim Ersatz vorderer Zähne oder einer grösseren Anzahl Zähne soll auf jeder Seite des Kiefers, wenn möglich, ein Zahn als Stützzahn herangezogen werden, da in diesem Falle die Stützzähne beim Kaugeschäfte weniger in Anspruch genommen werden, als wenn die Befestigung nur einseitig stattfinden würde (Fig. 51, 52). Nur beim Ersatz eines oder zweier mehr seitwärts im Kiefer stehender Zähne, z. B. eines Cuspis und eines Bicuspis oder der beiden Bicuspidaten einer und derselben Seite, mag auch die einseitige Befestigung mittelst einer Klammer genügend erscheinen, nur muss in sehr vielen solcher Fälle eine zweite Klammer um den die Lücke nach vorne begrenzenden Zahn gelegt werden, um etwaige Drehungen, seitliche Bewegungen des künstlichen Ersatzes hintanzuhalten. Diese Hilfsklammern werden gewöhnlich aus flachem

Drahte derart hergestellt, dass sie den Zahn in der oben beschriebene Weise umfangen, wobei aber das labiale Ende möglichst gekürzt wird um so wenig als möglich sichtbar zu werden. In jenen Fällen, wo nu ein Zahn, z. B. ein Molaris, für Anbringung einer Klammer zur Verfügun steht, dessen Distalhöhe sehr gering ist oder dessen Antagonist so hoc hinaufbeisst und dabei so knapp an ihm vorüberstreift, dass ein Dista theil der Klammer absolut keinen Platz fände, muss man zu der scho oben als crochet à pincette beschriebenen Klammerform seine Zufluc nehmen. Dabei kann es vorkommen, dass der Zahn überhaupt so kn bekront ist, dass eine Klammer aus gewalztem Bleche nicht die nöthig Stärke besässe, weshalb man die Klammer aus flach geschlagenem Drah verfertigen muss; bei solchen Zähnen ist es aber oft der Fall, dass ma mit dem geschlagenen Drahte die mitunter verhältnismässig hohe Mesi wand nicht in ihrer ganzen Höhe ausnutzen kann und gezwungen i



Fig. 51.



Fig. 52.

die Klammer an dieser Stelle künstlich zu erhöhen. Dieses geschie dadurch, dass man an den freien Rand des Mesialtheiles der Klamm ein Stückchen Blech, welches die ganze noch freie Mesialfläche bedecl anpasst und festlöthet. Für jene Fälle, wo nur auf einer Seite des Kief ein einziger Zahn oder auch zwei Zähne als Stützzähne zur Verfügu stehen, muss der Mesialtheil der Klammer so verlängert werden, dass bis gegen die Mitte der Labialfläche des Stützzahnes reicht; ebenso wi es von Vortheil sein, auch den Distaltheil etwas zu verlängern und einen nur in der Mitte der Labialfläche weit offenen Ring zu bilden.

Die Schwierigkeit der Herstellung, die Schädlichkeit einer mang haften Construction und die Unmöglichkeit, mit den früher schmalen u niederen Klammern die nöthige Festigkeit in allen Fällen zu erziel hat zu manchen Modificationen in Form und Herstellungsart dersell geführt. Richardson empfiehlt die Klammer zuerst aus Blei zu form und darnach den Goldstreifen in entsprechender Breite abzuschneid zuzufeilen und mit rundbackigen und gefurchten Zangen (Fig. 53—


Fig. 53.


Fig. 54.


Fig. 55.

zu biegen. Um sehr genau passende Klammern herzustellen, forme man sie aus sehr dünnem Platinbleche, das sich wegen seiner Weichheit und Geschmeidigkeit leicht und genau anlegen lässt und auf welches später zur Verstärkung Gold aufgelöthet wird.

C. W. Spalding verwendet sogenannte schwebende Klammern; bei denselben bleibt die Cervicalportion des Zahnes unbedeckt. Er verwendet schmale, genügend dicke Klammern und befestigt diese mittelst kleiner Säulen aus halbrundem Drahte an die Platte; diese Säulen, nicht breiter als die Klammer selbst, werden so angebracht, dass die Entfernung der Ansammlungen zwischen Klammer und Zahn durch den Speichel geschehen kann. Die Anwendung einer oder mehrerer Säulen verschiedener Länge gestattet das Umfassen des Zahnes an jeder passend erscheinenden Stelle, so dass die an und für sich schmale Klammer den Zahn hoch genug umfasst, um die nöthige Festigkeit zu erreichen. Wenn der Zahn kurz und so gestaltet ist, dass er an keiner anderen Stelle als nahe dem Zahnfleische umklammert werden kann, schneidet Spalding von der Platte 1—2 Millimeter weg und bringt dann die Klammer schwebend an, um dem Ein- und Austritte der Flüssigkeit freien Spielraum zu lassen.

In der Form analog und zu gleichem Zwecke dienen die von

B. L. Whitney construierten Klammern; ein flaches Goldband wird zuerst an den Zahn angepasst, dann wird der dem Zahnfleische zunächst liegende Theil desselben an der Lingualseite des Zahnes in Form eines Halbkreises oder Bogens ausgeschnitten und die Enden der Klammern schmäler gemacht, um sie möglichst wenig mit dem Zahnfleische in Berührung zu bringen. Es bleiben somit zwei Punkte übrig, welche bis in die Nähe des Zahnfleisches reichen; an diesen beiden Punkten wird die Klammer mit der Platte vereinigt, nur müssen diese beiden Stellen breit genug gelassen werden, um die nöthige Festigkeit zu bieten, ohne der Elasticität der Klammer Eintrag zu thun.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass man auch, um die Klammern weniger sichtbar zu machen, dieselben verzinnte und emaillierte. Osmonds mit Guttapercha gefütterte Klammern werden gegenwärtig wohl keine Nachahmer mehr finden; diese Klammer trägt an der dem Zahne zugekehrten Fläche eine Rinne, welche, wenn das Stück fertig ist, mit Guttapercha ausgefüllt wird; diese quillt über die Ränder der Klammer vor und schützt den Zahn vor der Berührung des Metalles.

Die allgemeinen Formen und Eigenschaften der Metallklammern, die bisher Gegenstand der Betrachtung waren, müssen auch bei Anfertigung von Kautschukpiècen und Kautschukklammern vor Augen gehalten werden; der die Platte bildende Kautschuk muss sich gegen die noch vorhandenen Zähne genau anlegen und sich so verdicken, dass die gegen die natürlichen Zähne gerichteten Flächen desselben ähnliche Formen bilden wie die Metallklammern; wie bei diesen muss der Kautschuk die Mesialflächen der Zähne oder die freien Theile dieser Flächen in ihrer ganzen Höhe soviel als möglich bedecken; gegen die Lingualflächen erniedrigt sich die Berührungsfläche so weit, dass die freie Kante die grösste Wölbung dieser Flächen freilässt, und verdickt sich an der Distalfläche wieder so, dass sie an der Distalecke die ganze Höhe des Zahnes bedeckt, worauf diese Kautschukklammer an der rückwärtigen Hälfte der Labialfläche in einer stumpfen Ecke oder Kante endigt. Auch hier sollen alle vor dem eigentlichen Stützzahne vorhandenen Backen- und Mahlzähne dadurch zur Unterstützung herangezogen werden, dass sie ähnlich wie von den metallenen Halbklammern von dem der Höhe der Zähne entsprechend verdickten Kautschuk bedeckt werden. Die Kautschukklammern müssen ausser der durch die natürlichen Zähne gegebenen Höhe auch eine gewisse Breite haben, um die nöthige Festigkeit zu erzielen, dürfen aber wieder nicht so breit sein, dass die Klammer ihre Elasticität einbüsst. Im allgemeinen muss bei verhältnismässig langen Stützzähnen die Klammer ebenso breit als hoch sein; je niedriger, kürzer

die Stützzähne, desto breiter die Kautschukklammer; insbesondere der Uebergang der Platte in den Distaltheil der Klammer darf nicht zu dünn gemacht werden, da Brüche der Klammer gewöhnlich an dieser Stelle stattfinden; den Distaltheil selbst kann man, um ihm theils eine geschmeidigere Form zu geben, theils um seine Elasticität zu erhöhen, von der Höhe zur Breite concav ausfeilen oder wenigstens durch eine schiefe Ebene zum rückwärtigen Rande der Pièce und der Klammer abfallen lassen. Bei den Kautschukstücken muss die eigentliche Stütze weiter als bei den Goldstücken nach rückwärts verlegt werden, um hinter einem Zahne den Kautschuk in genügender Stärke herumgehen lassen zu können; mag dieses auch noch so weit rückwärts geschehen, immer müssen die etwa noch vorhandenen, vor dem eigentlichen Stützzahne stehenden Backen- und Mahlzähne nach den oben erwähnten Grundsätzen in genauesten Contact mit dem Kautschuk kommen, da ja die Kautschukpiècen ungleich den Metallpiècen sich an alle noch vorhandenen Zähne so anlegen sollen, dass sie an der Gesammtheit dieser Zähne ihren Halt finden. In jenen Fällen, wo nur ein einziger Zahn als Stützzahn zur Verfügung steht, soll sich die Klammer zum geschlossenen Ringe umwandeln. Wenn die Klammern oder der Ring exact gearbeitet sind, so muss die Pièce ohne besondere Kraftanwendung über die Zähne geschoben werden können und erst zum Schluss durch einen etwas kräftigeren Druck vollends hinaufgedrückt werden. Immer müssen Klammer und Ring so gearbeitet sein, dass der Druck, den sie auf den Zahn ausüben, den künstlichen Ersatz gegen den Kiefer und das Zahnfleisch presst. Bei diesen Kautschukklammern und Ringen muss man ähnlich wie bei den Metallklammern darauf sehen, dass der dem Zahnfleische zugekehrte Rand nicht zu scharf ist; man thut deshalb gut, diesen Rand bei Kautschukpiècen mit einer Feile oder einem Schaber etwas abzurunden.

In den meisten Fällen wird die Klammer aus demselben Materiale wie die Platte gefertigt. Von dieser Regel soll man nur in jenen Ausnahmsfällen abweichen, wo entweder die als Stützen zu verwendenden Zähne zu kurz sind oder die Articulation derart ist, dass eine Kautschukklammer nicht die erforderliche Stärke haben könnte oder wo eine solche zu stark sichtbar wäre; in diesen Fällen muss man bei Kautschukplatten Metallklammern in Anwendung bringen. (Bei Metallplatten Kautschukklammern anzuwenden, wird wohl nur in äusserst seltenen Fällen angezeigt erscheinen.) Um diese Metallklammern in dem Kautschuk zu befestigen, löthet man an dem vorderen Theile des Lingualtheiles der Klammer eine flache Leiste an, die, wenn sie breit genug ist, mit mehreren Löchern versehen sein mag, oder, wenn sie zarter ist, durch Anlöthung eines Quertheiles zu einem Kreuze umgeformt wird; kommt

diese Leiste in flache, nicht dicke Kautschukmasse zu liegen, so muss sie sich im grossen und ganzen den Krümmungen und Wölbungen des Kiefers anpassen.

Ersatzstücke mit Klammern behalten in der Regel lange Zeit ihre Festigkeit; lässt diese im Laufe der Zeit nach, so kann man ihnen leicht wieder grössere Festigkeit verleihen. Bei Metallklammern biegt man dieselben mittelst einer Flachzange derart zusammen, dass der ganze Distaltheil sich dem Mesialtheil etwas nähert; dabei kann es oft nothwendig werden, das Ende der Klammer, welches dem rückwärtigen Theile der Labialfläche des Zahnes entspricht, etwas aufzubiegen, damit sich dieses Ende nicht zu sehr in den Zahn presst. In gewissen Fällen genügt auch ein geringes Anbiegen des Mesialtheiles der Klammer, was im grossen und ganzen vorzuziehen ist, da durch das vermehrte Anspannen dieses Theiles das Ersatzstück mehr an den Kiefer gepresst wird. Bei Kautschukklammern ist es nothwendig, dieselben vorsichtig über einer Spiritusflamme zu erwärmen; hat man kein Modell zur Verfügung, so wird die Kautschukklammer nach dem Erwärmen, ähnlich wie die Metallklammer, mit dem Finger zusammengedrückt und vor dem vollständigen Erkalten in den Mund gegeben, wobei sie sich, wenn sie zu streng gespannt sein sollte, doch dem Zahne vollkommen anpasst. Hat man ein Modell, so schabt man den Stützzahn vorsichtig an seiner Mesialfläche ab, erwärmt den dieser Fläche entsprechenden Theil der Kautschukpièce, gibt dieselbe auf das Modell und presst mit einem flachen Instrumente den erwärmten Kautschuk gegen die beschabte Fläche. Wenn nöthig, kann dasselbe Verfahren auch an der Distalfläche eingeschlagen werden. Gelingt es auf diese Weise nicht, die erwünschte Festigkeit zu erzielen, so bohrt man in den Mesialtheil der Kautschukklammer oder des Ringes meist möglichst nahe an seinem freien Rande ein Loch, welches meist gerade nach vorne, sehr oft aber auch gegen die Hauptmasse des ganzen Stückes gerichtet sein muss; in dieses Loch schiebt man einen gepressten Holzstift, der parallel mit der Mesialfläche des Kautschuks in der beiläufig nothwendigen Länge abgeschnitten wird. Erweist sich dieser Stift bei der Probe im Munde als zu lang, so wird er mit einer Feile so weit verkürzt, bis das Stück ohne besondere Kraftanwendung über den Zahn geschoben werden kann. Herbst empfiehlt in solchen Fällen an den Stellen der Klammer, die den natürlichen Zähnen anliegen, distal- und mesialwärts Löcher zu bohren und dieselben mit White'scher rother Guttapercha so auszufüllen und etwas vorstehen zu lassen, dass der Anschluss an den Stützzahn wieder erreicht wird. In jenen Fällen, wo die Klammer durch Hervortreten des Zahnes aus seiner Alveole infolge Mangels eines Antagonisten zu niedrig geworden

ist, genügt bei Metallklammern sehr oft eine Erhöhung des Mesialtheiles der Klammer durch Auflöthen eines Blechstreifens in entsprechender Breite; glaubt man aber auch dadurch nicht zum Ziele zu gelangen, so bleibt nichts anderes übrig, als eine neue, höhere Klammer anzufertigen, wie es in solchen Fällen bei Kautschukpièцen immer geschehen muss.

Die Federn.

Sind bei einem oberen und unteren Ersatze keine anderen Mittel anwendbar, um die nöthige Festigkeit der beiden Ersatzstücke zu erzielen, so verbindet man die beiden Stücke durch elastische Bänder oder Federn, die das Bestreben haben, die beiden Gebisstheile voneinander entfernt zu halten und dadurch an die Kiefer anzupressen, der Obertheil wird an den Oberkiefer, der Untertheil an den Unterkiefer gedrückt und so festgehalten. Bei geschlossenem Munde bilden diese Federn einen nach rückwärts convexen Bogen, der sich, je weiter sich der Mund öffnet, immer mehr abflacht, ohne jedoch je vollkommen zur geraden Linie zu werden. Die Federn werden paarweise, jederseits eine, angebracht.



Fig. 56.

Bevor man die Spiralfedern erfand, bediente man sich bandartiger Streifen von Horn oder Fischbein, die allerdings gar bald von der Mundflüssigkeit zerstört wurden, von Stahl, der leicht oxydierte, bis man endlich auch Goldstreifen in Anwendung brachte. Diese Federn, 35 bis 40 Millimeter lang, wurden, wie Fauchard (l. c.) beschreibt, an dem hinteren Ende der einzelnen Gebisstücke in einem Falze befestigt (Fig. 56). Man gieng eben von der ganz veralteten Methode aus, nach welcher die beiden Gebisstheile einfach durch ein Charnier miteinander vereinigt waren. Versuche, sie seitwärts in Anwendung zu bringen, missglückten, da die dünnen Kanten der Federn die Schleimhaut der Wangen verletzten. Alle diese Federn waren mit den einzelnen Gebisstücken unbeweglich verbunden, infolgedessen die Gebisstheile auch nur den ab- und zuziehenden Bewegungen des Unterkiefers in beschränktem Maasse folgen konnten; den seitlichen Bewegungen des Kiefers zu folgen, war bei dieser Art Federn und deren Befestigung unmöglich. Dass man sich endlich statt der band- und streifenförmigen Federn des Drahtes bediente, war ein entschiedener Fortschritt, da man denselben leicht seitwärts anbringen und ihm verschiedene Formen geben konnte. So verwendete Fauchard

nebst den erwähnten Charnieren wurstförmige Federn „in Gestalt eines Pfropfenziehers oder einfach in einer Spirallinie gewunden". Erst als man um die Mitte des XVIII. Jahrhunderts die Spiralfeder anzuwenden anfieng, konnte man den seitlichen Bewegungen des Unterkiefers einigermaassen Rechnung tragen, da diese Spirale nicht nur in jedem Theile, sondern auch nach jeder Richtung Beweglichkeit gestattete; diese Spiralfeder konnte man auch leicht seitwärts anbringen, in welchem Falle man sie um etwa 10 Millimeter länger machte, also etwa 45—50 Millimeter lang.

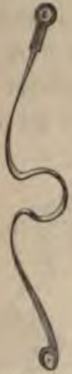


Fig. 57.



Fig. 58.

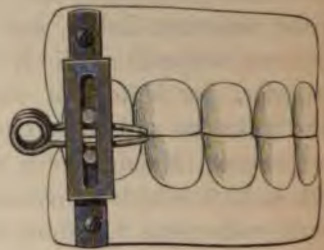


Fig. 59.



Fig. 60.

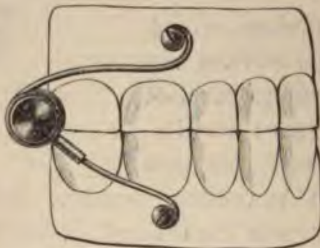


Fig. 61.



Fig. 62.

Vor der allgemeinen Anwendung der Spiralfedern suchte man den Mangel der genügenden Beweglichkeit durch die verschiedensten Formen der Federn zu beseitigen. Diese Formveränderungen wurden entweder durch verschiedenartige Krümmung des Drahtes oder durch Verdoppelung und Vervielfältigung der einzelnen Federtheile hergestellt. Alle diese Formen der Federn (Fig. 57—62) konnten ihren Zweck nicht erfüllen, da sie gar keine seitlichen Bewegungen der Gebisstheile zuliessen und immer noch mit denselben unbeweglich verbunden waren. Endlich begann de Chemant die Federn durch ein Gelenk, durch ein Charnier mit dem Untertheile zu verbinden, von dem Gedanken ausgehend, dass der Oberkiefer feststehe und nur der Unterkiefer beweglich sei, mithin auch die

Feder nur unten beweglich zu sein brauche. Allerdings war hiermit noch lange nicht die Vollkommenheit erlangt, hatten doch die meisten Untertheile die üble Eigenschaft, vorne in die Höhe zu steigen, was man anfangs durch stärkere Federn hintanhalten wollte. Maggiolo hielt die Länge der Federn für ein Hindernis, die Stücke festzuhalten und verkürzte sie deshalb um etwa ein Drittheil und ersetzte dieses durch einen unbiegsamen, angegliederten Hebel, der in der Mitte der unteren Pièce seitwärts befestigt war; dieser von Maggiolo angefügte Theil ist der Uranfang unserer jetzt gebräuchlichen Federnköpfe. Endlich machte Ricci von dem nach beiden Seiten beweglichen und zum Kauen brauchbaren Gebisse Massez', wie es Jourdain 1784 veröffentlichte, ausgehend, die Federn an beiden Enden beweglich, indem er dieselben mit durchbohrten Oehrchen versah, die sich um grossköpfige Nägel drehten; die letzteren sind als Grundlage unserer Federnträger anzusehen.

War man einmal von der Befestigung der Federn an dem rückwärtigen Ende der Gebisstheile abgegangen und befestigte die Federn seitwärts, so wurde auch gar vielfach der Punkt erörtert, an welchem die Federn eigentlich zu befestigen seien. Maggiolo suchte diesen Punkt zu bestimmen, indem er das Stück auf den Tisch legte und eine gerade Linie zog, welche die beiden Endpunkte desselben berührte; vorne an den Schneidezähnen zog er eine parallele und in der Mitte zwischen diesen beiden Linien sollte der Punkt liegen. Delabarre befestigte die Federn am Unterkiefer hinter dem zweiten Bicuspis, im Oberkiefer auf der Mitte desselben Zahnes, wodurch „die Perpendikularität erreicht wurde". Désirabode behandelte diese Frage am ausführlichsten; er gibt an, dass, wenn die Feder zu weit hinten angebracht sei, sie zuviel des Gewichtes der Pièce zu überwinden habe, wenn zu weit vorne, könne man sie sehen, sei eine zu weit vorne, die andere zu weit hinten, drehe sich das Gebiss nach einer Seite und verlasse den Alveolarrand. Désirabode kommt zu dem Schlusse, dass, welches auch immer ihre Form sei, die Federn stets so angebracht sein müssen, dass die beiden Gebisstheile in vollkommenem Gleichgewichte gehalten werden, und diese wichtige Bedingung könne nur dadurch erfüllt werden, dass die beiden Stützpunkte beständig senkrecht übereinander liegen. Oudet suchte die Frage wissenschaftlich zu lösen, indem er angab, man müsse den geometrischen Mittelpunkt finden; demgegenüber begnügt sich Maury mit der Eruierung der „wahren Stützpunkte". Welches sind nun die wahren Stützpunkte?

Ich bestimme den Befestigungspunkt für die Federn zuerst an dem Untertheile, etwa 1—2 Millimeter unter dem Halse der Zähne in der vorderen Hälfte des zweiten Bicuspis; für die Höhe oder Tiefe ist die

die Gebissbasis bildende Masse maassgebend sowie der Umstand, dass dieser Befestigungspunkt unter keinen Umständen sichtbar sein darf. Hat man sich einmal über diesen Punkt an dem Untertheile geeinigt, so ergibt sich der entsprechende Punkt an dem Obertheile von selbst: man schliesst die beiden Gebisstheile und denkt sich von dem unteren Befestigungspunkte eine senkrechte Linie nach aufwärts gezogen; in dieser gedachten Senkrechten fixiere man sich einen Punkt, der von den Kauflächen der Zähne annähernd gleich weit entfernt ist wie der untere und gehe von diesem Punkte etwa die Hälfte der Breite des zweiten Bicuspis nach rückwärts; dies ist der für die Befestigung der Feder gesuchte Punkt (Fig. 63). Infolge des Antagonismus der einzelnen Zähne entspricht die Lage dieses Punktes an dem Obertheile vollkommen jener am Untertheile; war an dem Untertheile die verlängerte Achse des zweiten Bicuspis die Leitlinie, in welcher der Befestigungspunkt der Feder lag, so kommt dieser Punkt am Obertheile ebenfalls in die nach oben verlängerte Längenachse des zweiten Bicuspis zu liegen. Allerdings liegen diese beiden Punkte bei vollkommen geschlossenem Kiefer nicht senkrecht übereinander, wie es andere Autoren, z. B. Parreidt, Detzner, fordern; nichtsdestoweniger ist die Perpendikularität meist dadurch hergestellt, dass der vollkommene Kieferschluss nur selten dauernd vorhanden ist, da ja der Unterkiefer meist etwas abgezogen ist, wodurch der untere Befestigungspunkt etwas nach hinten verschoben wird. Dies sind die Punkte, inwelchen das Gleichgewicht der beiden Gebisshälften liegt, so dass weder der Untertheil durch den Federdruck vorne in die Höhe gehoben wird, noch dass auch der Obertheil sich an seinem vorderen oder rückwärtigen Ende vom Gaumen loslöst.


Fig. 63.

Gegenwärtig wird nur die Spiralfeder in Anwendung gebracht, eine spiralförmig aus feinem runden Drahte, meist Golddraht, gewickelte Feder; in neuester Zeit wird unter der Marke: „Unzerbrechlich“ eine Gebissfeder empfohlen, welche aus zwei ineinanderliegenden, in entgegengesetzter Richtung gewickelten Spiralen aus flachem Drahte besteht. Ausser der Unzerbrechlichkeit soll dieselbe noch den Vortheil besitzen, dass weniger leicht sich Speisereste an ihr festsetzen.

Ist die Spiralfeder die gegenwärtig allein in Anwendung gebrachte Form der Feder, so ist die Form der Federnköpfe und Federnträger (Fig. 64) eine ziemlich mannigfache. Früher war der Federnkopf ein röhrenförmiges Gebilde, in welches die Federn befestigt wurden; gegenwärtig wird der

solide, cylindrische Federnkopf in die Feder geschoben. Die älteren Formen der Federnköpfe von Lefoulon und Maury sind heute wohl schon ganz aufgegeben. Denkt man sich die beiden Zweige des Mauryschen Federnkopfes zu einem Ganzen vereint, so hat man die Grundform der gegenwärtig verwendeten Federnköpfe vor sich; nur ist die Herstellung in der Regel eine andere. Viele begnügen sich mit dieser ganz einfachen Form; vorzuziehen ist es jedoch, auf die Mitte des cylindrischen Theiles einen Ring, den man von einem Stück Spiralfeder abschneidet, zu schieben und festzulöthen. So wird eine Ausladung gebildet, bis zu welcher die Feder geschoben wird; dies bietet den Vortheil, dass gerade der dünnste Theil an der am weitesten vorspringenden Labialfläche der Zähne vorübergeht und deshalb die Feder als Ganzes näher an das Gebiss herangebracht werden kann.


Fig. 64.

Die Federnträger sind entweder einfache Nägel (Fig. 65) mit ziemlich breitem und flachem Kopfe oder Schrauben. Letztere sind meist mit ihrem Kopfe gegen die Basis des Gebisstheiles gerichtet und der Federnkopf wird an ihnen mit einem Schraubenmütterchen festgehalten. Die Nägel finden ihre Anwendung nur bei solchen Kautschukgebissen, deren Masse stark und dick genug ist, um dem Nagel genügende Festigkeit zu bieten, und wo der Alveolartheil des Kiefers so flach ist, dass der künstliche Ersatz desselben in gerader Richtung durchbohrt werden kann.


Fig. 65.

Bei Kautschukbasen, bei welchen diese Art der Federnträger nicht anwendbar ist, sowie bei Metallbasen bedient man sich Federnträger, welche mit ihrem Kopfe an die Basis befestigte Schrauben sind. Bei Metallbasen ist dies gewöhnlich sehr einfach, insbesondere wenn man bei Anfertigung der Metallplatte dieselbe in der Gegend des zweiten Bicuspis hoch genug über den Alveolarrand hinaufreichen lässt; der Schraubenkopf wird an seiner freien Endfläche so abgeschrägt, dass er an dem zu seiner Aufnahme bestimmten Punkte genau anliegt und die Schraube zugleich die erforderliche Richtung hat. Complicierter ist die Sache bei solchen Kautschukgebissen, wo der Kamm des Alveolarrandes umgangen werden muss; zu diesem Zwecke muss man einen Bügel anbringen, dessen äusseres Ende bis zu dem Punkt reicht, wo die Schraube angebracht werden muss (Fig. 66). Seit einigen Jahren wird für Kautschukgebisse, deren Kautschukmasse es erlaubt, ein Federnträger „Positiv" empfohlen (Fig. 67), der aus einer Schraubenhülse besteht, welche in das Gebiss einvulcanisiert und in welche der Federnkopf eingeschraubt wird, was den Vortheil

hat, dass der Federnkopf nach Belieben entfernt und leicht wieder angebracht werden kann und dass sich der Federnkopf auf einer metallenen Fläche bewegt, welche widerstandsfähiger ist als die Kautschukoberfläche.


Fig. 66.


Fig. 67.

Wenn die Federn richtig und exact angebracht sind, müssen sich dieselben möglichst nahe an die Wangenflächen der beiden Gebisstheile anlegen und möglichst knapp an ihnen vorbeigehen; es darf aber weder an diesen noch an der Wangenschleimhaut eine Reibung durch die Feder stattfinden. Zu diesem Zwecke ist es nothwendig, die Federnköpfe, wie sie oben beschrieben worden sind, durch Biegungen zu vervollkommnen, und zwar werden sie in der grössten Mehrzahl der Fälle bajonnettförmig gebogen (Fig. 64). Ein weiteres Erfordernis ist, dass die Feder bei geschlossenem Gebisse einen gleichmässigen Bogen bildet, nirgends einen Winkel, eine Ecke zeigt, was mitunter leicht bei den in den Federn steckenden Enden der Federnköpfe vorkommt. Diesem Uebelstande beugt man meist leicht dadurch vor, dass man die in die Federn einzuführenden Enden der Federnköpfe entsprechend dem durch die Feder zu bildenden Bogen etwas biegt, dass also die Convexität nach aussen, d. i. unten nach unten, oben nach oben sieht. Die Federnträger müssen derart an den Piècen angebracht sein, dass weder die Ränder des Federnkopfes noch die des Federnträgers das Zahnfleisch berühren, da einerseits der Druck der letzteren, anderseits die rotierende Bewegung des ersteren einen auf die Dauer unerträglichen Reiz auf die Schleimhaut ausüben würde. Die Federn dürfen nicht zu kurz sein, da sie sonst das Kauen erschweren, indem sich die Speisen zu sehr an den Federn festsetzen und deren Beweglichkeit hindern. Sie sind auch häufigen Brüchen ausgesetzt, und zwar meist in der Mitte. Zu kurze Federn können aber auch den Uebelstand haben, dass bei weit geöffnetem Munde die eine Gebisshälfte vom Kiefer abgezogen und losgelöst wird oder dass sich die Feder zur Geraden aufstellt, so dass ohne manuelle Hilfe der Mund nicht wieder geschlossen werden kann oder dass, wenn dies schon der Fall ist, die Feder ihre Convexität nach vorne kehrt und zum Munde herausschaut.

Zu lange Federn hingegen haben den Nachtheil, dass der convexe Bogen derselben bei geschlossenem Munde zu sehr die Uebergangsfalte

des Zahnfleisches in die Schleimhaut der Wange drückt und dadurch einen auf die Dauer unerträglichen Reiz ausübt.

Die Stärke der Federn, die Grösse des Druckes derselben braucht nur so gross zu sein, dass das Gewicht der einzelnen Gebisstheile überwunden wird, so dass diese gerade nur an ihrer Stelle gehalten werden; zu schwache Federn wären nutzlos, zu starke üben einen zu grossen Druck auf die Kiefer aus, wodurch während der ersten Wochen häufige und mitunter auch heftige Schmerzen an verschiedenen Stellen der Kiefer, hauptsächlich des Unterkiefers auftreten. Wäre dieses aber auch nicht der Fall, so ist ein zu grosser Druck insoferne von Nachtheil, als durch denselben die Resorption des noch vorhandenen Alveolartheiles des Kiefers beschleunigt wird, wodurch nicht nur das Gebiss in verhältnismässig kurzer Zeit unpassend, sondern auch der Untertheil zu tief herabgedrückt wird, sich, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, zu schnell „setzt". Eine solche beschleunigte Resorption hätte auch den Uebelstand, dass durch die Verminderung der Höhe des Gebisses der Untertheil bei geschlossenem Munde nach vorne treten, sich vor den Obertheil schieben würde, so dass aus dem normalen Bisse ein gerader Biss würde; nach und nach würde aus dem geraden Bisse ein rückstehender.

Die Schwierigkeiten einer in jeder Hinsicht tadellosen Befestigung der Federn, die Nachtheile einer mangelhaft angebrachten Feder und die Gebrechlichkeit derselben waren und sind für viele Anlass genug, die Federn soviel als möglich zu vermeiden. Dennoch geben dieselben dem Patienten insbesondere anfangs das Gefühl der grösseren Sicherheit, er gewöhnt sich schneller an das ihm fremde Gebiss, er lernt auch schneller, es in jeder Hinsicht gebrauchen. In vielen Fällen empfiehlt es sich, wenn der Patient nach ein paar Tagen mit einem neu angefertigten Gebisse zufrieden ist, durch Wegnahme der Federn den Versuch zu machen, ob das Gebiss auch ohne Federn getragen werden kann.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass man sich früher noch der sogenannten Limitateurs bediente, um die Bewegungen der Federn insoferne einzuschränken, dass sie weder gegen die Wangen noch gegen das Zahnfleisch drücken u. s. w. Diese Limitateurs waren von den verschiedensten Formen. Gegenwärtig sind sie wohl ganz aufgegeben, bis auf eine Vorrichtung, welche man an dem Untertheile anbringt, um der Feder gewissermaassen eine Stütze zu bieten. Bei Kautschukuntertheilen lässt man, wenn es möglich ist, unter dem zweiten Bicuspis und den beiden Molaren den Kautschuk nach aussen eine Leiste bilden, auf deren obere Fläche die Feder zu liegen kommt, damit dieselbe nicht durch Speisen u. dgl. nach abwärts gedrängt werden kann. Ist die Herstellung einer solchen Leiste aus Kautschuk nicht möglich, so kann man an den

Bügel, welcher den Federnkopf trägt, etwa 3—4 Millimeter hinter demselben einen breiten, abgerundeten Dorn anlöthen, der etwas tiefer stehen muss als der Federnträger; auf diesen Dorn legt sich der Federnkopf, wodurch die Beweglichkeit der Feder nach abwärts gehemmt wird. Alle übrigen Hemmungsmittel, alle sonstigen Limitateurs sind mindestens überflüssig, wenn nicht schädlich.

Adhäsion.

Schon zu Ende des XVIII. Jahrhunderts fertigte Gardette Gebissstücke nach dem Principe der Adhäsion an (Laforgue, l. c.), später gravierte man Hippopotamusstücke möglichst genau, man presste Platten aus Gold oder Platina und erzeugte so Flächen, welche der Oberfläche des Kiefers möglichst genau entsprachen. Man hatte bei der Unvollkommenheit der Modelle und bei der geringen Erfahrung meist mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen. Erst seit der allgemeinen Verwendung des Kautschuks in der Praxis ist die Anfertigung von derartigen Adhäsionsstücken bedeutend erleichtert, da die Plasticität dieses Materials eine genaue Anpassung begünstigt und man dem Stücke jede beliebige Form geben kann. Man brachte es später dahin, die Adhäsion noch durch andere Mittel zu vermehren.

Man fertigt Adhäsionsgebisse am besten nur bei vollkommen zahn- und wurzellosen, gut geheilten Kiefern an; der Oberkiefer soll eine gewisse Wölbung besitzen, der Unterkiefer möglichst dachförmig sein mit einer äusseren und inneren schiefen Fläche. Je flacher, je ebener eine Kieferoberfläche ist, desto geringer ist die Adhäsion; ebenso ungeeignet für Adhäsionsgebisse sind die schmalen hochgewölbten Oberkiefer. Sind noch Zähne im Kiefer vorhanden, die zu einer anderen Befestigung, etwa einer Klammer, geeignet sind, so ist eine derartige Befestigung vorzuziehen; in solchen Fällen Adhäsionsstücke anzufertigen, ist nach jahrelangen Beobachtungen ein Kunstfehler, der für die noch vorhandenen Zähne von den übelsten Folgen begleitet ist, indem dieselben durch die verhältnismässig lose Anlagerung, durch die dadurch bedingte Reibung und Ansammlung von Schleim u. s. w. einem raschen Verfalle entgegengehen. Nur wenn etwa noch vorhandene Zähne für die Befestigung eines künstlichen Ersatzes in keiner Weise geeignet sind, wird in vielen Fällen die Adhäsion von grossem Vortheile sein. Im allgemeinen ist die Adhäsion nur bei oberen Ersatzstücken wirksam; in vielen Fällen werden Unterkieferstücke, obgleich sie nicht adhärieren, nur infolge ihrer vorzüglichen Coaptation und infolge der Gewohnheit von den Patienten gut vertragen; nie leisten sie bei dem Versuche, sie von dem Kiefer abzuziehen, auch nur den geringsten Widerstand, wie dies bei oberen Ersatzstücken infolge der wirklich vorhandenen Adhäsion so oft der Fall ist.

Zu einem vollkommen tadellosen Adhäsionsstücke gehört vor allem eine exact passende Platte, die beinahe den ganzen knöchernen Oberkiefer bedeckt, in keinem Falle aber über diesen hinaus mit dem weichen Gaumen in Berührung kommen darf. Hierzu ist ein vollkommen guter Abdruck nothwendig, der nur durch Gips zu erzielen ist, andere Abdruckmassen liefern nicht hinlänglich exacte Abdrücke; dazu kommt noch, dass von einem Gipsabdrucke beinahe in allen Fällen, wenn nur mit der nöthigen Vorsicht gearbeitet wurde, zwei ganz gleiche Modelle zu erhalten sind, was sowohl für Metall- als auch für Kautschukarbeit von grossem Vortheile ist.

Eine zweite Grundbedingung des Erfolges ist die Articulation, bei welcher besonders das Verhalten der Backen- und Mahlzähne hervorzuheben ist, welche hauptsächlich an ihren inneren Höckern von den unteren Antagonisten getroffen werden müssen, damit der Druck beim Kaugeschäfte auf die Höhe des Alveolarkammes oder etwas innerhalb derselben fällt; um den Druck nicht ausserhalb des Alveolarbogens fallen zu lassen, wurde unter anderen von Süersen empfohlen, die Backen- und Mahlzähne stark nach einwärts zu neigen. Insbesondere die Backenzähne spielen bei den Adhäsionsstücken eine wichtige Rolle; nur solange sie von ihren Antagonisten in der richtigen Weise getroffen werden, kann man des Erfolges sicher sein, indem durch die Berührung dieser Zähne bei jedem Kieferschluss die Stücke an den Kiefer gedrückt, sozusagen neu befestigt werden; ist eine Articulation gerade der Backenzähne, z. B. infolge des Mangels der unteren nicht möglich, so ist das Kaugeschäft schon bedeutend erschwert, da sich der Druck entweder zu sehr auf die vorderen Zähne concentriert, wodurch die Platte an ihrem rückwärtigen Rande losgelöst wird, oder sich zu sehr an den Mahlzähnen äussert, wodurch eine Loslösung an dem vorderen Rande herbeigeführt werden kann. Diese Momente sind auch maassgebend für die Entscheidung, ob bei einem im übrigen für ein Adhäsionsgebiss geeignet erscheinenden Oberkiefer ein solches gemacht werden kann; es sind hier die Verhältnisse des Unterkiefers oft maassgebender als die des Oberkiefers selbst. Nur wenn im Unterkiefer wenigstens die ersten Backenzähne oder der eine oder der andere Mahlzahn auf jeder Seite vorhanden ist, wird man mit einem oberen Adhäsionsgebisse allein zum Ziele kommen; schon wenn sämmtliche Backen- und Mahlzähne einer Seite fehlen, wird man, wenn auch die andere Seite die erforderlichen Zähne hätte, jenem Mangel durch einen unteren künstlichen Ersatz abhelfen müssen.

Bei unteren Adhäsionspiècen, welche man richtiger Einlagspiècen nennen sollte, ist es von Wichtigkeit, sich die Stellungsverhältnisse der Zähne des Unterkiefers vor Augen zu halten und die nach oben concave Kaufläche der Zahnreihe möglichst nachzuahmen.

So lange man sich der Metallbasen bei Anfertigung von Adhäsionsstücken bediente, gelang es nur in den seltensten Fällen, eine hinreichende Adhäsion zu erzielen. Man musste also bestrebt sein, die Adhärenz der Platte zu vermehren, und zwar durch Herstellung eines luftleeren oder richtiger eines mit möglichst verdünnter Luft gefüllten Raumes. Gilbert in New York soll der erste gewesen sein, der sich dieses Princip zunutze machte. Es geschah dies in der Weise, dass man sich entweder aus dem Abdrucke eine kreis-, herz-, nieren- oder eiförmige Vertiefung herausschnitt oder aber ein Stückchen Wachs oder Blei in ähnlicher Form auf dem Modelle in der Mittellinie etwa 3—4 Millimeter vom Alveolarkamme entfernt befestigte und nun erst die Metallstampfen herstellte. Nach dem Stampfen der Platte zeigte es sich meist, dass die Form der gebildeten Höhle „der Kammer“ zu wenig ausgeprägt war,

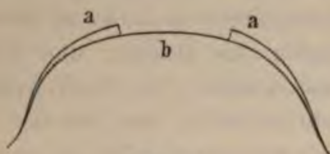
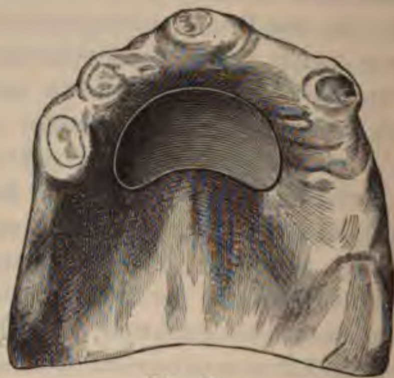


Fig. 68.


Fig. 69.

man half mit einem Bunzen mit glatter Oberfläche und von solcher Form, dass er in den Winkel am Rande der Kammer hineinpasste, nach; wenn die Kammer hinreichend ausgetrieben war, legte man die Platte zwischen die Stampfen und presste sie nochmals. Um eine scharf ausgeprägte Kammer zu erhalten, löthete J. A. Cleveland an die Zungenseite einer gestampften Goldplatte einen Goldring von etwa 10 Millimeter Durchmesser und 1 Millimeter Stärke. Der von dem Ringe eingeschlossene Plattentheil *aa* (Fig. 68) wird herausgeschnitten, mit einem Stück weichen Wachses bedeckt und eine darnach gepresste dünne Goldplatte *b* darüber gelöthet.

Dwinelle fertigte eine Saugekammer mit einem Ventile an, welche sich bei saugenden Bewegungen öffnete, so dass die zwischen Kiefer und Platte befindliche Luft ausgesaugt werden konnte; sobald die Saugebewegungen aufhörten, schloss sich das Ventil und die Platte haftete fest am Kiefer.

Mit der allgemeinen Verbreitung der Kautschukarbeiten haben alle diese Saugekammern mit ihrer mehr oder weniger complicierten Herstellungsweise aufgehört. Bei einer Kautschukplatte schneidet man sich am besten

eine Schablone der Kammer aus Blei in der schon oben erwähnten Form etwa 0·5 Millimeter dick (Fig. 69) und befestigt sie auf dem Modelle. (Ueber die Herstellung siehe Detzner.)

Die Wirkung dieser Saugekammern ist überraschend; während die gewöhnlichen Adhäsionsplatten anfangs längere Zeit benöthigen, bis sich die Adhäsion geltend macht, tritt dieser Moment bei Benutzung einer Saugekammer unmittelbar nach den ersten Saugebewegungen ein; so überwindet der Patient die sonstigen Schwierigkeiten, die sich ihm anfangs bei Benutzung eines künstlichen Ersatzes entgegenstellen, leichter und schneller. Dies ist aber auch der einzige Vortheil, den die Saugekammern bieten; denn gar bald drängt sich die Schleimhaut des Kiefers infolge der Verdünnung der Luft in der Kammer in diese hinein, füllt sie ganz aus und die Saugekammer hat aufgehört, ihre Wirkung zu äussern: es ist das Luftdruckstück oder Luftdruckgebiss zum Adhäsionsstücke geworden; es hat sich am Kiefer ein der Grösse und Tiefe der Kammer entsprechend hoher und ausgedehnter Wulst gebildet, der mitunter an seinem Rande durch die Ränder der Kammer gereizt und empfindlich wird, so dass man dieselben abflachen muss, wodurch oft die Abgrenzung der Kammer vollständig verloren geht. Das war der Grund, warum die Saugekammer in den letzten drei Decennien von vielen Praktikern vollständig aufgegeben wurde; diesen gegenüber versuchten andere die Saugekammern derart zu construieren, dass die ihnen anhaftenden Uebelstände beseitigt werden könnten.

Diese Versuche lassen sich in zwei Gruppen theilen; bei der einen suchte man die Saugekammer zu decken, bei der anderen strebte man durch Theilung der einen verhältnismässig grossen Saugekammer in viele kleinere zum Ziele zu gelangen. Man fertigte u. a. Saugekammern aus plastischem oder elastischem Materiale, verdeckte dieselben nach oben mit einem siebartigen Netze und stellte so einen Hohlraum mit zahlreichen kleineren Oeffnungen her. Hierdurch war allerdings die Wucherung der Schleimhaut in die Saugekammer verhindert, dieselbe liess sich jedoch nicht reinigen und wurde so bald zu einer Quelle übeln Geruches. Brownlies Saugekammern beruhen auf demselben Principe wie Dwinelles Ventilkammern. Jene können sowohl bei Metallpiècen als auch bei Kautschukpiècen verwendet werden. Nachdem man an einer Metallpièce die gewöhnliche Luftkammer angebracht hat, wird die Saugekammer in richtiger Stellung angelöthet, worauf auf der Lingualseite die Gummizwischenlage durch den Schraubenkopf befestigt wird. Bei Kautschukpiècen wird eine Metallschablone auf das Modell und auf diese die Saugekammer befestigt, deren Inneres mit Gips ausgefüllt wird, damit kein Kautschuk in dieselbe eindringen kann. Nach dem Vulcanisieren

reinigt man das Innere der Saugekammer und befestigt die Gummi-zwischenlage derart, dass von der Lingualseite aus die Luft aus der Kammer gepresst werden kann. Aehnlich ist die in den neuesten Zeitschriften angepriesene Ideal-Saugekammer von D. Müller.

Ausser diesen Ventilkammern sei noch die etwas complicierte Luftkammer von Kreslawsky mit einer sich selbst regulierenden Verschlusseinrichtung und die Kammer von F. Höner zu erwähnen, welche ausser der gewöhnlichen offenen Saugekammer eine abgeschlossene Reservekammer zeigt. In die wie gewöhnlich geformte, im Durchmesser nur etwas grössere Saugekammer wird ein schmaler Ring eingesetzt, welcher an der Seite, welche dem Boden der Saugekammer anliegt, mit einer Hohlrinne versehen ist, wodurch ein rings um die Saugekammer laufender, abgeschlossener Hohlraum gebildet wird; einige Oeffnungen verbinden ihn mit der inneren Luftkammer. Nach demselben Principe ist Maks Verschlussaugekammer construiert, die neuestens in verschiedenen Zeitschriften empfohlen wird.

Ulbrichs[28]) Saugekammer besteht aus einer kleinen Metallschüssel mit vorspringendem Rande, in die eine Form aus Presspan eingefügt ist, und aus einem genau schliessenden Deckel mit einem Metallnetze; die Kammer muss zuerst genau dem Gaumen angepasst werden. Durch diese Form der Kammer ist deren Reinigung sehr erleichtert, da man zu diesem Zwecke nur den Deckel abzuheben braucht.

Lords und Halls Saugescheiben bestehen aus Gummi in verschiedener Grösse, welche mit einem Platinstift und zwei Goldzwischenlagen in der etwas grösseren Luftkammer befestigt werden.

Von anderer Seite suchte man die Uebelstände einer Saugekammer dadurch wenigstens zu vermindern, dass man zwei oder drei kleinere anbrachte, bis endlich Spyer[29]) dünne Metallplatten anfertigte, deren Oberfläche mit kleinen Gruben bedeckt ist, die das Gebiss fest an den Gaumen ansaugen lassen (Fig. 70). Diese Spyer'schen oberflächlichen Saugekammern wurden wieder modificiert, indem die Oeffnungen andere Formen erhielten und gegen den Druck beim Stopfen und Pressen widerstandsfähiger gemacht wurden. Hierher gehören Passehls Perl-Saugekammerschablonen und Gross' Gittersaugekammern, welche über die ganze Gaumenfläche gleichmässig saugen und so die Gaumenplatte festhalten.

Mögen alle diese Kammern und Adhäsionsvorrichtungen insofern ihren Zweck erfüllen, als sie dem Ersatzstücke rascher die gewünschte Festigkeit geben, so dürften sie doch in den weitaus meisten Fällen wenn nicht schädlich so doch überflüssig sein. Bei einem für ein Adhäsionsstück wirklich geeigneten und wohl vorbereiteten Kiefer, bei einer gut sitzenden Platte, deren Ränder die Muskelinsertionen vermeiden und



Fig. 70.

nsbesondere oben die Vorwölbung des Processus zygomaticus und die Mittelraphe des Oberkiefers freilassen, und bei guter Articulation ist die Adhäsion der Platte eine derartig gute, dass jedes andere Hilfsmittel ntbehrlich ist; vielleicht nur dort, wo man in einem minder günstigen alle, wenn z. B. die vorderen Wurzeln noch vorhanden sind, wenn der iefer sehr flach ist und der Alveolarfortsatz nur wenig oder gar nicht erdeckt werden kann, mag man sich der Hilfe einer Saugekammer dienen, da dieselbe dann wenigstens so lange wirkt, bis sich der tient an das Gebiss gewöhnt und es tragen gelernt hat.

Literatur.

1. Maury J. C. F., Manuel du dentiste pour l'application des dents artificielles rruptibles suivi de la description de divers instruments perfectionnés, Paris 1820.
2. Parreidt Julius, Handbuch der Zahnersatzkunde, Leipzig 1880.
3. Oest.-ung. Vierteljahrsschrift, Bd. IV, 1888.
4. Oest.-ung. Vierteljahrsschrift, Bd. I, 1885.
5. Mühlreiter E., Anatomie des menschlichen Gebisses, Leipzig 1870.
6. Detzner Ph., Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde, Berlin 1885.
7. Deutsche Monatsschrift, 1897.
8. Zuckerkandl E., Handbuch der Zahnheilkunde von Jul. Scheff, Bd. I, n 1891.
9. Scheff Julius, Lehrbuch der Zahnheilkunde, Wien 1884.
10. Deutsche Monatsschrift, 1897.
11. Baume Rob., Lehrbuch der Zahnheilkunde, Leipzig 1885.
12. Christensen Karl, Articulation. Saertryk af dental Revy for Skandinavien, benhavn 1902.
13. Bourdet M., Recherches et observations sur toutes les parties de l'art du tiste, Paris 1757.

14. Laforgue L., Die Zahnersatzkunde in ihrem ganzen Umfange, Leipzig 1808.

15. Désirabode, Nouveaux éléments complets de la science et de l'art du dentiste, Paris 1843.

16. Dellabarre C. F., Traité de la partie mécanique de l'art du chirurgien dentiste, Paris 1820.

17. Rogers W., Dictionnaire des sciences dentaires ou répertoire générale des toutes les connaissances nécessaires au dentiste, Paris 1847.

18. Der Zahnarzt, Berlin 1849.

19. Guillemeau J., Der aufrichtige Augen- und Zahnarzt oder Hundert und dreyzehn Augenbeschwerungen mit ihren Ursachen, Signis und Curen nebst einem Anhange von allerhand Zahncuren, anfänglich französisch herausgegeben, nachgehends durch Joh. Verbrugge ins Holländische übersetzt, nunmehr aber ins Hochteutsche von W. Schurigen, Dresden 1710?

20. Fauchard P., Le chirurgien dentiste ou traité des dents ou l'en enseigne les moyens de les entretenir propres et saines, de les embellir, d'en réparer la perte et de remédier à leurs maladies, à celle de gencive et aux accidents, qui peuvent survenir aux autres parties voisines des dents, Paris 1728.

21. Der Zahnarzt, 1869.

22. Lefoulon J., Nouveau traité de l'art du dentiste, Paris 1841.

23. Wiener zahnärztliche Monatsschrift, I.

24. Richardson S., A practical treatise on mechanical dentistry, London 1860.

25. Maury F., Traité complet de l'art du dentiste d'après l'état actuel de connaissance, Paris 1828.

26. Linderer J., Handbuch der Zahnheilkunde, 2. vermehrte und veränderte Auflage, Berlin 1846.

27. Harris Ch. A., The principles and practice of dental surgery, Philadelphia 1867.

28. Oest.-ung. Vierteljahrsschrift, 1886.

29. Oest.-ung. Vierteljahrsschrift, 1889.

Stiftzähne.

Von

W. Sachs.

Eine Zahnkrone, welche vermittelst eines Holz- oder Metallstiftes mit einer im Kiefer befindlichen Zahnwurzel verbunden wird, nennt man einen Stift- oder Pivotzahn. Die letztere Bezeichnung, noch vielfach gebräuchlich, ist von dem französischen „le pivot", der Zapfen, abgeleitet.

Wer zuerst diese Form der künstlichen Zahnbefestigung angewendet, ist nicht bekannt; doch kann man wohl annehmen, dass sie die älteste Methode des künstlichen Zahnersatzes ist. Die Extraction eines Vorderzahnes wurde bei manchen Völkern des Alterthums als Strafe für begangene Verbrechen ausgeführt. Wer nun durch Caries, Trauma oder sonstiges Missgeschick einen Vorderzahn verlor, suchte sich für denselben einen Ersatz zu schaffen. War im Munde noch die Wurzel des verlorenen Zahnes vorhanden, so war es wohl naheliegend, dieselbe als Träger einer aus Knochen, Elfenbein, Perlmutter, Thier- oder Menschenzahn etc. gefertigten Krone zu benutzen. Die aus Porzellan hergestellten künstlichen Kronen sind erst Ende des XIX. Jahrhunderts von einem französischen Apotheker, Duchateau, und einem Pariser Zahnarzt, de Chemant, erfunden worden. Trotzdem dieselben nunmehr von amerikanischen, englischen und deutschen Fabrikanten in allen gewünschten Formen und Farben angefertigt werden, kommt es doch noch zuweilen vor, dass mancher Zahnarzt der älteren Schule es vorzieht, die Krone eines Menschenzahnes für den Stiftzahnersatz zu verwenden, obgleich dieser den Angriffen der Caries noch schneller unterliegt, als ein mit dem Organismus des Patienten in natürlichem Zusammenhange befindlicher Zahn. Trotzdem besitzt sie den Kunstzähnen gegenüber den grossen Vorzug, nicht so leicht wie diese im Munde zu zerbrechen, auch wird sie in Bezug auf schönes natürliches Aussehen nur selten von Porzellanzähnen erreicht. Die Wurzeln sämmtlicher Zähne können als Träger künstlicher Stiftzahn-

kronen verwendet werden. Prämolaren- und Molarenwurzeln bedürfen für den Halt der Krone häufig keines Stiftes. Die Beschreibung dieses Kronenersatzes befindet sich in dem Capitel über „Kronen- und Brückenarbeiten". Je kräftiger die Wurzel, desto besser eignet sie sich zur Verankerung einer Krone. Besonders geeignet sind die Wurzeln der oberen Schneidezähne, sämmtlicher Eckzähne und kleinen Backenzähne. Die Wurzeln der unteren Schneidezähne bieten infolge ihrer ovalen Form und ihres kleinen Volumens dem Stifte nicht den gleichen sicheren Halt, doch sind Methoden construiert, welche es sehr wohl ermöglichen, auch auf diesen Wurzeln Kronen zu befestigen, um ihnen ausreichende Festigkeit zu geben.

Der Stiftzahn ist in geeigneten Fällen zweifellos der vollkommenste Zahnersatz, den wir unseren Patienten zu bieten imstande sind. Seine Anfertigung erfordert aber einen höheren Grad von Accuratesse, Gewissenhaftigkeit und manueller Geschicklichkeit, als die Herstellung einer gewöhnlichen Kautschukplatte.

Während ein gut gemachter Stiftzahn den natürlichen gesunden Zahn beinahe vollkommen in Bezug auf Aussehen, Arbeitsleistung und Annehmlichkeit für den Patienten ersetzt, ohne die noch im Munde vorhandenen Zähne auch nur im geringsten zu schädigen, gibt die Plattenprothese — beruhe sie auf Sauge- oder Klammerprincip — in allen Fällen eine mehr oder weniger schnell an dem Untergange der noch vorhandenen natürlichen Zähne arbeitende Ursache. Diese Thatsache, deren nähere Begründung wohl unnöthig erscheint, ist allen Zahnärzten und auch jenen Patienten, welche schon längere Zeit eine Platte zu tragen genöthigt sind, hinlänglich bekannt. Und doch muss ich mit Bedauern constatieren, dass der Stiftzahn für viele Zahnärzte ein noli me tangere ist, dem sie durch Anfertigung einer Sauge- oder Klammerplatte, selbst in den für einen Stiftzahnersatz denkbar günstigen Fällen, aus dem Wege gehen.

Durch manche Uebelstände, welche den in früheren Zeiten angefertigten Stiftzähnen anhafteten, ist das Vertrauen vieler Patienten und Zahnärzte zu diesem idealen Zahnersatze dauernd erschüttert. Doch mit Unrecht, denn die verbesserten künstlichen Zahnkronen, die rationelle antiseptische Behandlung der Wurzeln und die ausgezeichneten, sinnreichen, in den letzten 30 Jahren construierten Methoden gestatten heute die Anfertigung von tadellosen Stiftzähnen ohne die früher so unangenehm empfundenen Uebelstände.

Diese bestanden im wesentlichen in der unsicheren Befestigung des Stiftzahnes, oft auftretender Periodontitis, Ansammlungen von Speiseresten und Fäulnisstoffen zwischen der Wurzel und der künstlichen Krone,

wodurch fauliger Geschmack und Geruch entstanden. Der Wurzelkörper unterlag infolge des neuen Fäulnisprocesses bald der cariösen Zerstörung, wodurch der Halt der Krone natürlich verloren gieng.

Wenn man auch zugeben muss, dass in vereinzelten Fällen Misserfolge durch ungünstige Umstände bedingt sein können, so werden die meisten oben erwähnten Uebelstände doch nur durch mangelhafte und oberflächliche Ausführung dieser Arbeit herbeigeführt. Wird die Wurzel mit Sorgfalt behandelt und vorbereitet, der Stiftzahn mit Verständnis und Geschick angefertigt und befestigt, so dürften Misserfolge nur zu den seltenen Ausnahmen zählen, welche sicher nicht maassgebend sein sollten für Nichtanwendung der durch so viele Vorzüge ausgezeichneten Methode des Zahnersatzes.

Vorbereitung der Wurzel.

Zur Aufnahme eines Stiftzahnes muss das Pericementum in vollkommen gesundem Zustande und der Wurzelkörper stark und kräftig sein. Periodontitische Wurzeln müssen erst durch geeignete Behandlung, wie ich sie in dem Capitel „Füllen der Zähne" (Seite 507, Bd. II) beschrieben habe, vollkommen gesund gemacht und das Foramen apicale mit Guttapercha oder Cementfüllung fest verschlossen werden, damit keine septischen Stoffe oder Fremdkörper während der Vorbereitung des Wurzelcanales und beim Einsetzen des Stiftzahnes in die Alveole gelangen können, da sie sicher einen Reiz auf das Periost ausüben und Anlass zu schweren Entzündungen geben könnten.

Wurzeln, welche mit einer chronischen Zahnfleischfistel behaftet sind (Seite 506, Bd. II), können nach sorgfältiger Entfernung der im Pulpacanal befindlichen Fäulnisstoffe und gründlichster Desinfection sofort, nachdem ihr Foramen apicale geschlossen worden, ausgebohrt und mit einer künstlichen Krone versehen werden, ohne periodontitische Erscheinungen befürchten zu müssen, da die etwa durch die Wurzelspitze gedrängten Fäulnisstoffe und Fremdkörper einen directen Ausgang durch den Fistelgang finden, der sich in den meisten Fällen schon nach wenigen Tagen ohne jede weitere Behandlung schliesst. Doch ist es rathsamer, wenn die Umstände es gestatten, den septischen Wurzelcanal durch gründliche Reinigung und antiseptische Einlagen so lange zu behandeln, bis die Zahnfleischfistel beseitigt und das Periost sich in vollkommen gesundem Zustande befindet. In einzelnen Fällen wird sich die Fistel nicht alsbald schliessen, die Eiterung bleibt bestehen; es ist alsdann sehr misslich, den Stiftzahn wieder entfernen und die Behandlung des Abscesses von neuem beginnen zu müssen.

Vorsichtiger muss man mit jenen Wurzeln sein, welche früher bereits

an Periodontitis erkrankt waren oder deren Pulpa abgestorben ist, ohne dass eine Zahnfleischfistel entstanden. Beseitigung der gangränösen Pulpareste und anderer Fäulnisstoffe, mehrtägige wiederholte Desinfection mit Carbol oder Sublimatlösung etc. (siehe Seite 502, Bd. II) sind in solchen Fällen geboten, bevor der Wurzelcanal für die Aufnahme des Stiftes vorbereitet werden darf, will man nicht das Risico einer mehr oder weniger schmerzhaften, acut auftretenden Periodontitis eingehen.

Da es in der Praxis aber häufig vorkommt, dass Patienten, welche das Missgeschick hatten, sich einen Vorderzahn abzubrechen, einen sofortigen Ersatz wünschen, so kann man den Wurzelcanal in einer Sitzung reinigen, desinficieren, das Foramen verschliessen und den Stiftzahn einsetzen, doch handelt man vorsichtig, den Patienten aufmerksam zu machen, dass möglicherweise Wurzelhautentzündung eintreten könnte. Stellt sich eine solche ein, so ist ein Einschnitt in das Zahnfleisch und dort, wo man die Wurzelspitze vermuthet, ein kräftiger Einstich in die Alveole zu machen und Pinselungen mit Tinct. Jod, Tinct. aconit. āā anzuwenden. Ich pflege entweder den Stiftzahn für einige Tage nur lose zu befestigen, so dass ich ihn im Falle einer Wurzelhautentzündung leicht entfernen kann, um die Wurzel durch den Canal behandeln zu können, oder ich fertige eine provisorische Krone, nur aus einem Flachzahn mit angelöthetem Wurzelstifte bestehend, an, den ich für einige Tage leicht auf der Wurzel befestige. Ist nach 3—8 Tagen keine Entzündung eingetreten, so kann man den Stiftzahn permanent befestigen.

Es ist von grösster Wichtigkeit, dass man die Wurzelspitze hermetisch verschliesst, bevor man das Ausbohren des Pulpacanales vornimmt, damit während des Bohrprocesses keine septischen Stoffe durch das Foramen in die Alveole gedrängt werden.

Ist die Pulpa noch lebend, so exstirpiert man diese nach Eröffnung der Pulpakammer und kann dann in derselben Sitzung, nachdem die Pulpablutung gestillt, der Canal mit Carbol gut desinficiert und die Wurzelspitze geschlossen worden, den Stiftzahn sogleich einsetzen, ohne üble Nachwirkungen befürchten zu müssen. Da aber die Extraction einer lebenden, gesunden Pulpa sehr schmerzhaft ist, ist die Application und 48stündige Einwirkung eines Arsenpräparates (siehe Seite 495, Bd. II) anzuempfehlen, damit die auf solche Weise unempfindlicher gemachte Pulpa mit möglichst geringem Schmerzgefühl für den Patienten extrahiert werden kann.

Hat man das Foramen apicale geschlossen, so trägt man den über dem Niveau des Zahnfleisches gelegenen Kronenrest ab. Wenn derselbe noch sehr umfangreich ist, so kann man die Zwickzange anwenden, doch muss diese mit grosser Vorsicht gebraucht werden, damit das Periost

durch die Erschütterung nicht gereizt und etwa ein Theil der Wurzel zersplittert wird.

Man schneidet mit einer scharfkantigen, schnell rotierenden Corundumscheibe in die labiale und palatinale Fläche der Krone eine möglichst tiefe Rinne[1]) (Fig. 71), in welche die Schneiden der Excisionszange (Fig. 72) eingelegt werden. Ein kurzes kräftiges Zusammendrücken der Handgriffe entfernt die Krone genau an der eingeschnittenen Stelle. Der überstehende Kronentheil wird mit angefeuchteten Corundumrändern abgetragen.

Die labiale Kante der Wurzel muss etwas unterhalb des Zahnfleischrandes abgeschrägt werden (Fig. 73*a*), um den Hals der künstlichen



Fig. 71.
Das Einschneiden einer tiefen Rinne in die labiale und palatinale Fläche des Kronenrestes vermittelst eines scharfkantigen Arthur'schen Corundumrades.



Fig. 72.
Abschneiden des Kronenrestes mit der Excisionszange.



Fig. 73.
Mit Corundumrädern abgeschliffene Wurzelfläche; *a* der etwas unterhalb des Zahnfleisches abgeschrägte labiale Wurzelrand.

Krone unter das Zahnfleisch bringen zu können, damit die Verbindungslinie zwischen Krone und Wurzel verdeckt wird. Zum Abtragen der Wurzelkante kann man sich mit Vortheil eines grösseren flammenförmigen Bohrers (Fig. 73, Nr. 3, Bd. II) in der Bohrmaschine bedienen, mit dem man leicht unter das Zahnfleisch gelangen kann, ohne dasselbe zu verletzen.

Die palatinale beziehungsweise linguale Kante der Wurzel schleift man höchstens bis zum Zahnfleischniveau ab; für manche Methoden des Stiftzahnersatzes ist es sogar von Vortheil, diesen Theil der Wurzel 1—2 Millimeter hoch stehen zu lassen.

Weit besser als der Gebrauch der Zwickzange ist das Abtragen des Kronenrestes mit Bohrern und Carborundrädern.

In der Nähe des Zahnhalses bohrt man mit einem speerförmigen Bohrer (Fig. 73, Nr. 7, Bd. II) 3—4 Löcher (Fig. 74), diese mit einem Fissurenbohrer miteinander verbindend; die Verbindung zwischen Kronen-



Fig. 74.
Fracturierter Zahn mit eingebohrten Löchern, um den Kronenrest leichter abtragen zu können.

rest und Wurzel wird mit dem quergerieften Fissurenbohrer durchfraist. Der noch über das Zahnfleischniveau ragende Kronentheil wird mit Carborundrädern glatt geschliffen.

Witzel[2]) entfernt den Kronenrest, eine verletzte Schneidezahnkrone mit lebender exponierter Pulpa als Beispiel anführend, auf folgende Weise: Der exponierte Pulpazipfel (Fig. 75) wird mit einer flachgeknöpften Sonde etwas zurückgeschoben (Fig. 76), nachdem eine Morphium-sublimat-Phenolpasta auf Watte 20 Minuten lang die Pulpa soweit kauterisiert, dass das folgende Ausbohren der Pulpakammer mit geringen Schmerzen vorgenommen werden kann. Der Kronenrest wird mit verschiedenen recht scharfen Maschinenbohrern sehr dünn ausgehöhlt (Fig. 77) und die Pulpa entweder sofort

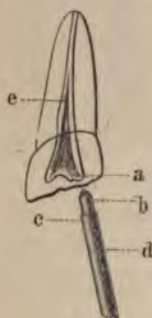


Fig. 75.
Anbohren der Pulpa in einer verletzten Schneidezahnkrone nach Witzel.

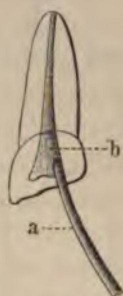


Fig. 76.
Der freiliegende Pulpazipfel (*b*) wird mit der flachgeknöpften Sonde (*a*) zurückgeschoben.



Fig. 77.
Das Ausbohren des Kronenrestes mit einem scharfen Rosenbohrer.

exstirpiert oder mit Arsenpasta zerstört und nach ein oder zwei Tagen entfernt.

In die dünnen Ränder der Krone werden mit scharfkantigen Schmirgelrädern auf der labialen und lingualen Fläche kleine Furchen, einen Millimeter vom Zahnfleischrande entfernt, eingeschnitten und jene mit einer feinen Zwickzange, deren eine Branche in das Bohrloch eingeführt wird, abgeschnitten.

Nicht immer findet sich eine Wurzel, welche noch einen vollen, an allen Punkten über das Zahnfleisch ragenden Kronenrest besitzt. Zuweilen ist die Wurzel so weit zerstört, dass sie an einer oder mehreren Stellen vom Zahnfleisch überwachsen ist. Wenn die Zerstörung keine allzu ausgedehnte ist und ein Stiftzahn gewünscht wird, kann man die Wurzel noch in vielen Fällen für die Befestigung eines Stiftzahnes

auf folgende Weise brauchbar machen. Mit einem scharfen Messer schneidet man einen Theil des überhängenden Zahnfleisches fort, doch darf die Excision an der labialen Seite nur sehr gering sein, damit der Defect am Zahnfleisch nach dem Einsetzen des Zahnes an dieser Stelle kein auffälliger ist. Dann bohrt man den Wurzelcanal einige Millimeter auf und führt in den Bohrcanal ein passend zugefeiltes Holzstäbchen oder Metalldraht ein, dessen hervorstehendes Ende an mehreren Stellen eingekerbt ist. Um dasselbe packt man erwärmte Guttapercha, welche fest gegen die Wurzelfläche gedrückt wird. Nach einigen Tagen hat die Guttapercha das Zahnfleisch vollständig zur Seite gepresst, so dass die Wurzel überall freigelegt ist. Dann unterschneidet man an mehreren Stellen den Eingang zum Wurzelcanal und ersetzt den fehlenden Theil der Wurzel durch einen Contouraufbau von Amalgam über den Zahnfleischrand hinaus. Ist dieses nach ein oder zwei Tagen vollständig erhärtet, so betrachtet und behandelt man den Amalgamansatz vollständig als zur Wurzel gehörig. Fürchtet man, das Amalgam nicht genügend durch Unterschnitte verankern zu können, so bedient man sich einer Platinröhre, deren Aussenfläche mit einem Schraubengewinde versehen ist (Fig. 78). Nachdem der Wurzelcanal gereinigt, behandelt und das Foramen apicale mit Guttapercha fest verschlossen ist, wird der Canal erweitert, in seine Dentinwände ein Schraubengewinde eingeschnitten, in welches die Platinröhre fest eingeschraubt wird, der fehlende Wurzeltheil wird bis zum Zahnfleischrande durch Amalgam ersetzt, das seinen Halt an dem vorstehenden Ende der Platinröhre findet. Diese wird nach Erhärtung des Amalgams bis zum Niveau des Zahnfleisches glatt geschliffen und dient alsdann zur Aufnahme des Wurzelstiftes der künstlichen Krone.



Fig. 78.
a Amalgam, *b* Platinröhre mit äusserem Schraubengewinde.

Die Befestigung

der Stiftzähne geschieht auf verschiedene Weise, welche in vielen Fällen von der Methode, welche man anwendet, abhängt. Ich werde die Art der Befestigung gelegentlich der Beschreibung der einzelnen Stiftzahnformen erwähnen, doch dürfte hier eine allgemeine Besprechung der uns zu Gebote stehenden Befestigungsmittel einer künstlichen Zahnkrone mit einer natürlichen Wurzel am Platze sein.

Nachdem der Wurzelcanal vermittelst Baumwolle, Wundschwamm oder Löschpapier und heisser Luft gut ausgetrocknet ist, umwickelt man den rauh gemachten Metallstift mit einer dünnen Lage offener Seide und presst ihn unter Anwendung des in Fig. 79 dargestellten Instrumentes in den Wurzelcanal hinein. Das Umwinden mit Seide muss sehr sorgfältig geschehen,

damit sich diese nicht zusammenschiebt. Anstatt der Seide kann man auch eine Lage nicht zu starker Zinnfolie um den Stift winden. Da dieselbe sehr nachgiebig ist, accomodiert sie sich genau der Canalform, wodurch der Halt ein recht sicherer ist.

Viele Zahnärzte fügen zwischen Wurzelstift und Canalwand einen dünnen Span Hickoryholz ein. Dieses quillt durch die Feuchtigkeit des Mundes auf und bewirkt so die Befestigung des Zahnes.

Die Befestigung der Stiftzähne vermittelst Holzhülsen,[3,4,5]) ist eine seit mehr als 30 Jahren bekannte und vielfach angewendete Methode, die besonders von älteren, an Erfahrung reichen Zahnärzten sehr warm empfohlen wird. Die Hülsen werden aus Ahorn-, Weissbuchen-, Hickory- oder Buchsbaumholz angefertigt. Ein Holzstäbchen wird zunächst durch verschiedene Löcher eines Drahtzieheisens gezogen, um die Fasern möglichst stark zu comprimieren. Dann schneidet man ein Stückchen Holz, das etwas länger als der Wurzelcanal tief ist, ab und bohrt einen Canal von der Dicke des Goldstiftes der Länge nach hindurch; die Hülse feilt man an einem Ende leicht konisch zu, gestaltet sie passend für die Weite und Länge des Wurzelcanales und bringt sie in den desinficierten, gut getrockneten Wurzelcanal mit gelindem Drucke ein.

Man achte sorgsam darauf, dass das Röhrchen nicht zu dick ist, wodurch ein stärkerer Druck beim Einführen desselben in den Wurzelcanal erforderlich sein würde. Das Zerspringen der Wurzel könnte in vielen Fällen die Folge sein. Durch die Feuchtigkeit des Speichels quillt das Holz derart auf, dass die Hülse in der Wurzel und der Metallstift in der Röhre sehr fest haften. Selbst wenn die Wurzel schon stark trichterförmige Zerstörung erlitten, kann ein entsprechend geformtes Holzröhrchen noch eingeführt und der Stiftzahn mit sicherer Aussicht auf lange Haltbarkeit eingesetzt werden.

Fig. 79. Instrument zum Eindrücken des Stiftzahnes in den Wurzelcanal.

Besser als die angeführte, doch veraltete Methode ist die Befestigung vermittelst Cement, Guttapercha, Amalgam oder Amalgamcement. Es ist von grossem Vortheil, den Stift mit einigen Rauheiten zu versehen und die Seiten des Canales etwas zu unterschneiden. Mit einem Stichel oder Messer macht man eine Anzahl kräftiger Eindrücke in den Metalldraht, so dass sich mehrere widerhakenähnliche Ansätze bilden, deren Spitzen nach der Krone zu gerichtet sind (Fig. 80).

In die Seitenwände des Wurzelcanales schneidet man mit kleinen radförmigen Bohrern einige Vertiefungen (Fig. 81), das Füllungsmaterial findet in diesen und an den Rauheiten des Stiftes einen sehr sicheren Halt.

Die Befestigung mit Cement ist wohl die am meisten gebräuchliche, da sie leicht auszuführen und sehr sicher ist. Der vollkommen ausgetrocknete Wurzelcanal wird mit ziemlich weich gemischter Cementmasse ausgefüllt, der Stift und die Kronenbasis gleichfalls mit einem kleinen Quantum Cement bedeckt und der Stiftzahn sofort in seine Stelle gedrückt. Man hält ihn so lange mit den Fingern fest, bis der Cement gut erhärtet ist, damit er durch vorzeitiges Schliessen der Zähne nicht aus seiner Lage verrückt wird. Der Cementüberschuss wird nach dem Erhärten entfernt.



Fig. 80.

Der Wurzelstift ist mit Widerhaken versehen, um einen festeren Halt im Wurzelcanal zu erlangen.

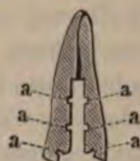


Fig. 81.

Aufgebohrter Canal einer Wurzel; *a* Unterschnitte im Wurzelcanal zur Verankerung des Befestigungsmaterials.

Die Befestigung mit Guttapercha bietet einige Schwierigkeiten, welchen auch die seltenere Anwendung derselben zuzuschreiben ist, doch hat die Erfahrung gelehrt, dass Stiftzähne vermittelst Guttapercha befestigt eine grosse Haltbarkeit besitzen und der Wurzelfläche zuverlässigeren Schutz gegen cariöse Zerstörung bieten, als solche mit Cement verankerte.

Man bedient sich der weissen oder rothen Guttapercha, welche uns als provisorisches Füllungsmaterial bekannt ist (Hills stopping, Jacobs Guttapercha, Caulks stopping, White: base plate guttapercha, Gilberts stopping u. a.). Von einigen derselben gibt es verschiedene Präparate, welche einen höheren oder geringeren Hitzegrad für ihre Erweichung erfordern.

Zur Befestigung von Stiftzähnen sind die letzteren vorzuziehen. Der Wurzelcanal wird mit Wundschwamm und heissem Luftstrahl auf das sorgfältigste ausgetrocknet und einige erweichte Guttaperchastücke in den Wurzelcanal gelegt. Der Stift und Zahn, dessen Basis ebenfalls mit einer dünnen Lage Guttapercha bedeckt ist, wird in der Spiritusflamme gut erwärmt und unter kräftigem Druck in den Wurzelcanal gepresst. Der an den Seiten hervorquellende Ueberschuss der Guttapercha wird mit erwärmten Instrumenten abgetragen. Um das Erkalten der

Guttapercha möglichst zu beschleunigen, richtet man einen kalten Wasserstrahl aus einer Spritze (Fig. 116, Bd. II) gegen das Zahnfleisch. Quinby,[6]) ein besonders warmer Anhänger der Guttapercha zum Befestigen von Stiftzähnen, erwähnt einen Fall, in dem eine kunstvoll mit Gold einplombierte Röhre, in welcher sich der Stift befand, nach wenigen Monaten herausfiel. Er befestigte die Röhre dann mit Guttapercha und der Zahn hielt nun mehr Jahre als vorher Monate.

Cement und Guttapercha können in folgender Weise zugleich zwecks Stiftzahnbefestigung benutzt werden. Man bedeckt die Fläche des Ersatzzahnes, welche der Wurzelfläche anliegt, mit Guttapercha, während ein wenig Cement in den Wurzelcanal eingeführt wird. Der Cement bewirkt eine sichere Befestigung des Stiftes in der Wurzel, während Guttapercha, welche der Auflösung im Munde nicht unterworfen ist wie Cement, das Eindringen von Speisen zwischen Wurzel und künstliche Zahnkrone verhütet und dadurch die weitere Zerstörung der Wurzel durch Caries wirksamer verhindert als Cement.

Riegner[7]) empfiehlt „Gilberts temporary stopping“ zur Befestigung von Stiftzähnen und Brückenarbeiten allein oder in Verbindung mit Chloropercha (Guttapercha in Chloroform gelöst). Der Wurzelcanal wird nach energischer Austrocknung mit Chloropercha gefüllt und dann die Krone, deren Wurzelstift mit Gilberts stopping eingehüllt ist, auf die Wurzel aufgesetzt.

Die Befestigung mit Amalgam. Stiftzähne, welche man vermittelst Amalgam in der Wurzel befestigen will, dürfen keinen Goldstift, sondern solchen von Platina oder Platina-Iridium haben, weil das im Amalgam enthaltene Quecksilber das Gold stark angreift und im Laufe der Zeit zur vollständigen Zerstörung des Goldstiftes führen würde, während sich Platina und Platina-Iridiummischung völlig indifferent gegen die Wirkungen des Amalgams verhalten.

Das Amalgam muss recht weich gemischt werden, damit es dem Drucke, welcher zur Einfügung des Stiftes in den Canal erforderlich ist, nachgibt. Eine im Munde exponierte Amalgamfläche sollte nach ihrer Erhärtung sorgsam geglättet und poliert werden, damit sie den Speisetheilen keine Rauhigkeiten zum Anhaften darbietet. Oft kann man mehrere dieser erwähnten Materialien zur Befestigung eines Stiftzahnes verwenden.

Ich habe häufiger die Seite 448, Bd. II, beschriebene Mischung von Amalgam und Cement zur Befestigung von Stiftzähnen benutzt, da dieses combinierte Material genügend lange plastisch bleibt, um den Stiftzahn ohne Uebereilung mit der Wurzel zu verbinden; es haftet ebenso wie Cement allein an den Wänden des Wurzelcanals und hat

sich gegen die auflösenden Mundflüssigkeiten widerstandsfähiger erwiesen als dieses.

Die Articulation.

Besondere Aufmerksamkeit muss man der Articulation der Zähne zuwenden. Bevor man den Stiftzahn mit der Wurzel permanent verbindet, stellt man durch Schliessen der Zahnreihen das Verhältnis des Stiftzahnes zu seinem Gegenzahn fest. Derselbe darf den künstlichen Zahn niemals früher treffen, bevor sich die anderen Zähne berühren, weil sich sonst der ganze Druck der Mastication zunächst auf den Stiftzahn concentriert, wodurch dieser natürlich bald gelockert würde. Es ist sogar empfehlenswert, dass bei geschlossenen Zahnreihen ein ganz geringer freier Raum zwischen dem Stiftzahn und seinem Antagonisten verbleibt.

Manche Methoden des Stiftzahnersatzes lassen sich bei ungünstigen Articulationsverhältnissen überhaupt nicht verwenden. Trifft z. B. die Schneidefläche eines unteren Incisivus bei geschlossener Zahnreihe scharf gegen die Fläche der oberen Wurzel, welche man mit einer Krone zu versehen beabsichtigt, so kann in solchem Falle eine volle Contourkrone nicht angebracht werden, weil der palatinale Kronentheil den Zahnschluss verhindern würde. Derartige Articulationsanomalien entstehen meistens dadurch, dass dem Verlust der oberen Zahnkrone kein künstlicher Ersatz folgte. Der Antagonist verlängert sich, da ihm der erforderliche Gegendruck fehlt und füllt bei geschlossener Zahnreihe die obere Lücke zum Theil oder vollständig aus.

In solchen Fällen wird man eine Stiftzahnmethode wählen müssen, welche den palatinalen Wurzeltheil freilässt oder nur sehr wenig verdeckt.

Man kann, ohne eine Schädigung des Antagonisten befürchten zu müssen, oft einen Theil der in die Lücke hinaufgerückten Krone mit Corundumrändern bis zum Niveau der Nachbarzähne abschleifen. Dadurch gewinnt man einen freien Raum für den Stiftzahn und gibt zugleich der Zahnreihe ein gleichmässigeres Aussehen, welches durch die Verlängerung des Zahnes gestört wurde.

Die abgeschliffene Fläche muss gut geglättet und sorgfältig poliert werden.

Die verschiedenen Methoden des Stiftzahnersatzes.

Seit mehreren Jahrzehnten findet man in fast jeder periodischen Fachschrift neue Erfindungen und Constructionen neuer Stiftzahnarten, welche, wollte ich alle näher besprechen, den Rahmen dieses Werkes über-

schreiten würden. Ich werde mich darauf beschränken, diejenigen Methoden eingehender zu besprechen, welche sich als wertvoll und brauchbar in der Praxis erwiesen haben. Dieselben genügen für alle vorkommenden Fälle, doch hängt die Auswahl des anzuwendenden Princips natürlich von der Eigenart des Falles, dem Geschmack, Geschick und Erfahrung des Zahnarztes ab.

Natürliche Zahnkronen mit Holzstift.

Die älteste und einfachste Art, Stiftzähne anzufertigen, welche Jahrhunderte lang im Gebrauch war und heute noch, wenn auch sehr vereinzelte Anhänger hat, ist die Verwendung der natürlichen Krone eines Menschenzahnes.

Man wählt einen Zahn von passender Form und Farbe, schneidet die Wurzel oberhalb der Krone ab und feilt die Schnittfläche der letzteren so zu, dass sie der im Munde befindlichen Wurzelfläche und deren Zahnfleischrand möglichst genau überall anliegt. Dem weniger geübten Praktiker ist zu empfehlen, einen Abdruck des Mundes zu nehmen und dann das Anpassen der Kronenbasis auf die Wurzelfläche nach dem Modell auszuführen. Dann erweitert man die Pulpacavität der Krone vermittelst eines etwa 2 Millimeter starken Bohrers, mit dem man auch den Pulpacanal der Wurzel 4—6 Millimeter tief aufbohrt, so dass das Bohrloch in der Krone mit dem in der Wurzel genau im Durchmesser und in der Richtung übereinstimmt.

Ein Stäbchen harten Holzes wird nun durch mehrere Löcher eines Zieheisens gezogen, bis es beinahe dieselbe Stärke erlangt, welche der Bohrer hat. Hickoryholz, eine amerikanische, durch grosse Zähigkeit ausgezeichnete Eichenart, eignet sich für diesen Zweck am besten. Der Holzcylinder wird in das Bohrloch der Krone eingefügt. Das hervorstehende Ende muss ebenso lang sein als der Bohrcanal tief ist — dies erzielt man durch einfache Messung mit einem Holz- oder Metallstift, der leicht in den Wurzelcanal hineingeht.

Das Bohrloch der Wurzel trocknet man mit Wundschwamm und heisser Luft gut aus und presst den Holzzapfen, an dem sich die Krone befindet, vermittelst eines in Fig. 79 dargestellten Instrumentes kräftig in den Wurzelcanal ein. Hat man die Arbeit sorgfältig ausgeführt, so muss der Holzzapfen in die Wurzel hineinpassen und die Krone auf der Wurzelfläche und dem Zahnfleischrande aufruhen, so dass die Verbindungsstelle zwischen Wurzel und Krone an der labialen Fläche nicht sichtbar ist. Das Hickoryholz, im Zieheisen gleichmässig zusammengepresst, quillt im Munde, durch den Speichel angefeuchtet, auf, so dass es ausserordentlich fest in der Krone und dem Wurzelcanal haftet. Selbst wenn man die der

Wurzelfläche zugewendete Kronenfläche so genau als möglich dieser angepasst hat, bleibt dennoch ein schmaler Spalt, in den leicht Fäulnisstoffe eindringen und Krone sowohl als Wurzel durch Caries zerstören. Man füllt diesen Zwischenraum mit Cement, Guttapercha oder Amalgam aus, indem man rings um den Stift ein geringes Quantum eines dieser Füllungsmaterialien vor der Einführung des Stiftes in den Canal legt und erst dann die Krone mit der Wurzel unter kräftigen Druck verbindet. Der Ueberschuss an Füllungsmaterial tritt heraus und kann, solange er noch nicht erhärtet ist, leicht entfernt werden.

Porzellankrone mit Holzstift.

Die Anwendung der natürlichen Zahnkrone ist fast vollständig durch Porzellankronen verdrängt worden, von denen jetzt fabriksmässig beinahe jede vorkommende Form und Farbe hergestellt wird.



Fig. 82.
Porzellan-Stiftzahnkrone (centraler Schneidezahn), wie solcher Ende des 18. Jahrhunderts in Frankreich angefertigt wurde.

Fig. 82 zeigt den Durchschnitt der ältesten Porzellanstiftzahnkrone. Dieselbe bestand aus einer sogenannten Vollkrone, in deren Basis sich ein geschlossener Canal von etwa $1^1/_2$—2 Millimeter Durchmesser und 2–3 Millimeter Tiefe befindet. Man fügte einen runden Holzstift in den Canal der Krone und zugleich in den der Wurzel ein, wodurch die Verbindung beider hergestellt wurde. Da aber der Anschluss der Kronenbasis an die Wurzelfläche ein unvollkommener ist, setzen sich leicht Speisetheile zwischen Wurzel und Krone fest, gehen hier in Fäulnis über, erzeugen dadurch einen unangenehmen Geruch und Geschmack und bewirken allmählich das Faulen des Holzstiftes trotz zwischengefügten Füllungsmaterials. Wenn auch einzelne dieser Stiftzähne viele Jahre intact blieben, so wurden doch die meisten bald durch die fortschreitende cariöse Zerstörung der Wurzel und den Zerfall des Holzstiftes locker. Zur Verstärkung des Holzstiftes kann man denselben in seiner ganzen Länge durchbohren und in den Bohrcanal einen passenden Goldstift einfügen, wodurch die Haltbarkeit der Krone wesentlich erhöht wird.

Vorstehend beschriebene Methoden waren viele Jahre die einzig zur Anwendung gelangenden. Kein bemerkenswerter Fortschritt oder Verbesserung derselben trugen zur allgemeinen Verwendung der Stiftzähne bei. Als vor ungefähr 50 Jahren die Zahnheilkunde sich rapid empor-

schwang und deren technische Leistungen sich zur Kunst entwickelten, wurden verschiedene Formen künstlicher Kronen construiert, welche sich für Stiftzähne bedeutend besser eignen, wodurch auch dieser wichtige Theil der Zahntechnik grosse Verbesserungen erfuhr.

Die Zähne wurden mit einem durchgehenden offenen Canal angefertigt, dessen Wände mit einer dünnen, in die Porzellanmasse eingebrannten Platinaröhre belegt waren. Die Krone hatte die volle Form eines natürlichen Zahnes und wurde deshalb „Körperzahn“ oder „Vollkrone“ genannt. Dieselben waren ursprünglich für Prothesen auf Gold- oder Platinaplatten beabsichtigt, doch da sie sich in manchen Fällen für den Stiftzahnersatz sehr gut eigneten, so wurden sie vielfach für solchen benutzt. Derartige Körperzähne wurden auf die Wurzel passend aufgeschliffen und in die Röhre ein Gold- oder Platinastift gelöthet. Da dieser meistens zu dünn für den Wurzelcanal war, befestigte man zuerst eine Holzröhre in die Wurzel, in welche dann der Metallstift eingeschoben wurde.

Vanderpant[8]) nimmt einen Abdruck der glatt geschliffenen Wurzel. Nach dem Gipsmodell passt er den Körperzahn genau auf die Wurzelfläche. Ein harter Platina- oder Platinalegierungsdraht wird, soweit er in die Wurzel hinreinragt, verzinnt, indem man den Stift in eine Zinnchloridlösung taucht, über einer Spirituslampe erhitzt und dann auf einem vorher erwärmten Stück gewöhnlichen Zinnes abreibt. Dieser Theil des Stiftes wird mit Widerhaken versehen und mit Amalgam in die Wurzel befestigt.

Der aus der Wurzel hervorstehende Draht muss natürlich so lang sein, dass er der ganzen Länge nach durch die Röhre des Zahnes reicht. Besonders wichtig ist die Richtung des Stiftes, der vor seiner Befestigung im Wurzelcanal genau mit der Röhre des Zahnes correspondierend gebogen werden muss.

Ist das Amalgam erhärtet, so wickelt man einige Fasern feiner Flockseide um den Stift, befeuchtet die Innenwände der Röhre mit einer Mastixlösung und drückt den Zahn an seine Stelle. Das aus der Röhre vorstehende Ende des Stiftes wird mit dem Zahn zugleich glatt geschliffen.

Als später die sogenannten Flachzähne, Porzellanflächen mit zwei eingebrannten Platinastiftchen, für Kautschukarbeiten fabriciert wurden, fanden diese bald verbreitete Anwendung für den Stiftzahn bis in die jetzige Zeit.

Doch auch die älteren Formen von Stiftzahnkronen werden noch häufig benutzt, da sie, in geeigneten Fällen mit Geschick und Sorgfalt verarbeitet, ausserordentlich naturgetreu aussehen und sehr haltbar sind.

Stowell[9]) verwendet die alte Pivot-Krone (Porzellanvollkrone) mit cylindrischer Höhlung in der Basis. Die glatten glasigen Wände der Höhlung werden mit einem Diamantbohrer rauh gemacht. In den Wurzelcanal wird eine aus Platin-Iridiumlegierung gefertigte Schraube befestigt. Zwischen Wurzelrand und Schraube schneidet Stowell eine Grube ein. Nachdem die Krone der Wurzelfläche entsprechend zugeschliffen und die Grube reichlich mit Amalgam gefüllt ist, wird dieselbe mit starkem Druck gegen die Wurzel gepresst, bis der Ueberschuss von Amalgam an den Seiten vollständig heraustritt, dann entfernt man die Krone nochmals von dem Stift, füllt die Höhlung in derselben mit Phosphatcement und drückt sie gegen die Wurzel. Die Krone muss so lange mit den Fingern festgehalten werden, bis der Cement vollkommen erhärtet ist (Fig. 83).



Fig. 83. Neuere Verwendung der alten Pivot-Krone nach Stowell.

Porzellankrone mit Metallstift.

Die einfachste, wenn auch nicht die beste Art Flachzähne zu verwenden, besteht darin, dass man an die Platinstifte einen Gold-, Silber- oder Platindraht anlöthet und diesen in dem aufgebohrten Wurzelcanal befestigt. Nachdem der Pulpacanal erweitert und die Wurzelfläche mit dem Niveau des Zahnfleisches glatt geschliffen ist, führt man in den Wurzelcanal einen 4—7 Millimeter langen Metallstift ein, der nur ein wenig dünner ist als das Bohrloch, aber aus der Wurzel soweit herausragt, dass er etwa mit der Schneidefläche des Nachbarzahnes in gleicher Linie steht, und schiebt über den freistehenden Theil des Stiftes eine genau passende Metallröhre oder ein Stückchen zu diesem Zwecke verfertigte Spiralfeder von unedlem Metall. Man nimmt alsdann mit Gips, Stents Masse oder einem anderen geeigneten Material einen Abdruck der Wurzelfläche und der angrenzenden Zähne. Beim Entfernen des Abdruckes aus dem Munde verbleibt die Metallröhre in dem Abdruckmaterial. Man nimmt dann den Stift aus der Wurzel heraus und fügt ihn in die Metallhülse ein. Hierauf schiebt man ein zweites Metallröhrchen oder ein Stückchen Spiralfeder von entsprechender Grösse über den aus dem Abdruck hervorstehenden Stifttheil und giesst die Gipsform. Auf diese Weise erhält man ein zuverlässiges Modell der Wurzelfläche und der Nachbarzähne, zugleich aber auch die genaue Richtung des Wurzelcanals. Die zuletzt eingefügte Metallhülse verbleibt im Gipsmodell. Sie hat den Zweck, die Erweiterung des Wurzelcanals im Gipsmodell während der Arbeit durch häufiges Einprobieren des Stiftes zu verhüten, damit die Stellung des Stiftes zu der Krone keine Ungenauigkeiten erleidet. Diese Methode eignet sich für provisorische Stiftzähne.

Walker[10]) construierte eine besondere Abdruckcuvette (Fig. 84) für Stiftzähne, welche in vielen Fällen mit Vortheil angewendet werden kann. Nachdem die Wurzelfläche glatt geschliffen und der Wurzelcanal aufgebohrt ist, füllt man die Cuvette mit plastischem Abdruckmaterial (Stents, Godiva etc.) und presst den Stift *E* fest in dieselbe ein. Die Abdruckmasse wird über einer Spiritusflamme erwärmt, der Stift in den Wurzelcanal geführt und Abdruck genommen. Ist die Masse im Munde erhärtet, so wird die Schraube *F* dicht an dem Handgriffe *G* fixiert und der Stift vollständig herausgezogen. Der Abdruck wird alsdann aus dem Munde entfernt und der Stift in die Cuvette zurückgesetzt. Derselbe gibt nun genau die Richtung und Länge des Wurzelcanals an.



Fig. 84. Abdruckcuvette nach Walker.

Der in Form und Farbe passende Zahn wird nach leichter Radierung des Modelles an der labialen Wurzelkante aufgeschliffen, mit Schutzplatte versehen und an den Gold-, Silber- oder Platinstift angelöthet. Viele Zahnärzte ziehen es vor, die Wurzelfläche mit einer Metallplatte zu bedecken, einem dünnen Goldplättchen, welches der Wurzelfläche genau anliegt und an den Rändern derselben abschliesst. Dieses wird mit der Schutzplatte des Zahnes und dem Wurzelstift zusammengelöthet. Der Wert einer solchen Wurzelschutzplatte erscheint mir sehr gering. Denn das zur Befestigung des Zahnes dienende Füllungsmaterial — meistens Cement — löst sich bald auf, wodurch zwischen Platte und Wurzel ein freier Raum entsteht, der die Ansammlung von Speiseresten und Fäulnisstoffen begünstigt. Wird diese einfache Form des Stiftzahnersatzes gewünscht, so ist die Befestigung des Zahnes in den Wurzelcanal mit Guttapercha vorzuziehen, da dieses Material bedeutendere Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkungen der Mundflüssigkeiten besitzt als Cement.

Will man keinen Abdruck nehmen, so kann man den Zahn direct im Munde anschleifen, die Crampons um das aus dem Wurzelcanal frei herausstehende Ende des Stiftes mit einer geeigneten Zange festbiegen, Stift und Zahn vorsichtig aus der Wurzel entfernen und zusammenlöthen. Wer technische Hilfsarbeiter hat, erspart durch das Abdrucknehmen etwas Zeit, da das Anpassen und Anfertigen des Stiftzahnes im Laboratorium vorgenommen werden kann.

Stiftzahn mit Kautschuk- oder Porzellanrücken.

Um einem Stiftzahne an der palatinalen Fläche die Form des natürlichen Zahnes zu geben, löthet man zwischen die Platinstifte (Crampons) eines passenden Flachzahnes, nachdem dieser direct im Munde — ohne

Abdruck zu nehmen — angeschliffen ist, den Wurzelstift. Etwas erweichtes Wachs wird an die Rückseite des Zahnes gebracht und der Stiftzahn in die Wurzel eingeführt. Dann drückt man das Wachs fest gegen die Wurzel und entfernt den Zahn aus dem Munde. Der über die Wurzelfläche herausgepresste Wachsüberschuss wird abgetragen und das Wachs so modelliert, dass es der palatinalen Form eines natürlichen Zahnes entspricht.

Der Stiftzahn wird nun in eine Cuvette eingegipst, das Wachs entfernt und an seine Stelle Kautschuk vulcanisiert. Der Kautschuk, welcher genügenden Halt an den leicht umgebogenen Crampons findet, wird nach dem Vulcanisieren gefeilt und poliert, doch darf man die der Wurzelfläche zugewendete Seite nicht verändern, weil sonst der genaue Anschluss leiden würde. Schwarzkopf[11]) und Smith[12]) löthen den Zahn nicht an den Metallstift, sondern machen das aus der Wurzel vorstehende Ende desselben rauh und verbinden Zahn und Stift mit vulcanisiertem Kautschuk.

Will man der künstlichen Krone auch an der Zungenfläche ein in Form und Farbe möglichst natürliches Aussehen geben, so wird anstatt des Kautschukrückens Porzellan angeschmolzen. Ein Stückchen sehr dünnes weiches Platinblech, etwas grösser als die Wurzelfläche, wird perforiert über einen in den Wurzelcanal passenden Platin- oder Platina-Iridiumstift geschoben. Der Stift wird in den Canal gefügt und das Platinplättchen fest gegen die Wurzelfläche anpoliert, alsdann mit Wachs oder Stentsmasse mit dem Stift vorbunden und mit diesem zusammengelöthet, der über die Wurzelränder ragende Blechüberschuss wird sorgsam abgetragen, die künstliche Zahnkrone entweder direct im Munde oder nach einem durch Abdruck gewonnenen Modell angeschliffen und mit Stift und Wurzelplatte durch Loth verbunden. Die Crampons (Platinstifte) des Zahnes bleiben in ihrer ganzen Länge stehen; sie geben dem Porzellan, welches nach dem im Capitel „Porzellanfüllungen“ beschriebenen Verfahren in der Zungenfläche des Zahnes entsprechender Form angeschmolzen wird, einen sicheren Halt. Die Basis liegt, da die Platinfolie einen sehr genauen Abdruck der Wurzelfläche ergibt, dieser gut an. Zur Befestigung dient, nachdem der Stift angerauht und der Wurzelcanal an einigen Stellen unterschnitten ist, am besten Cement oder Guttapercha; letztere schützt die Wurzelfläche am sichersten. Man kann beide Materialien verwenden, indem man in den Canal etwas weich gemischtes Cement bringt, die Kronenbasis mit einer gut erwärmten Guttaperchalage bedeckt und dann den Stift schnell in den Canal hineindrückt.

Stiftzahn mit Zinnrücken.

Anstatt des Kautschuks geben Paschek[13]) und Herbst ein Verfahren an, chemisch reines Zinn zur Herstellung der palatinalen Contourfläche zu verwenden.

Zu diesem Zwecke nimmt man den Abdruck der Wurzelfläche und der angrenzenden Zähne, während der Metallstift sich in dem Wurzelcanal befindet. Ein passender Flachzahn wird nach dem Modell zugeschliffen und durch Zusammenbiegen der Crampons an dem Wurzelstift befestigt. Dann legt man chemisch reine Zinnstücke gegen die palatinale Fläche des Zahnes, macht sie mit einem kleinen, stark erhitzten Löthkolben flüssig und presst das geschmolzene Metall mit dem Daumen, der durch ein Stück Hirsch- oder Schafleder geschützt wird, fest an den künstlichen Zahnrücken und an die im Modell markierte Wurzelfläche. Man fügt dann noch mehr Zinn hinzu, das in derselben Weise geschmolzen und angedrückt wird, bis die palatinale Fläche genügend contouriert ist. Der Zahn wird nun vom Gipsmodell entfernt, der Zinnüberschuss abgefeilt und die Rückseite gut poliert. Die der Wurzel anliegende Fläche muss natürlich unberührt bleiben, damit der correcte Anschluss nicht zerstört wird.

Das Zinn verbindet den Zahn mit dem Wurzelstift, bildet einen der natürlichen Zahnform entsprechenden palatinalen Contour und ermöglicht zugleich einen guten Anschluss an die Wurzelfläche.

Herbst empfiehlt, auch die Wurzelfläche mit einem Stückchen dünner Platingaze zu bedecken, durch welche der Wurzelstift vor dem Schmelzen des Zinnes gesteckt wird.

Die weiche Platingaze wird durch leichten Druck der Wurzelfläche des Gipsmodells angepasst und dann das Zinn angeschmolzen. Diese Form des Stiftzahnersatzes hat jedenfalls den Vorzug der sehr schnellen Herstellung, doch möchte ich ihn nicht empfehlen, da ich Zinn für ein recht wenig geeignetes Metall zur Verwendung im Munde halte.

Eine Reihe von neueren Formen und sinnreichen Methoden des Stiftzahnersatzes, welche wir zum grössten Theil unseren amerikanischen Collegen zu verdanken haben, sind während der letzten Jahrzehnte erfunden und in weiteren Fachkreisen bekannt geworden.

Dieselben haben manche Vorzüge, doch lässt sich nicht jede der nachstehend angeführten Methoden für alle Fälle verwerten, sondern hängt die richtige Auswahl wesentlich von der Beschaffenheit der Wurzel und der Geschicklichkeit des Zahnarztes ab.

Hartung[14]) bohrt den Eingang zum Wurzelcanal trichterförmig aus. Ein gewöhnlicher Flachzahn wird derart zugeschliffen, dass sein

vorderer, oberer, äusserster Rand möglichst genau unter dem Zahnfleischrande an der Wurzel schliesst, während die Basis schräg abgeschliffen wird, so dass zwischen dem künstlichen Zahne und der Wurzelfläche ein freier, dreieckiger, mit der Spitze nach vorne zeigender Raum verbleibt. Ein Platinstift wird an den künstlichen Zahn gelöthet und in den Wurzelcanal mit Holz oder Seidenhülle befestigt. Der aufgebohrte Trichter muss frei sein. Derselbe wird mit Amalgam gefüllt und die palatinale Fläche vollständig mit diesem Material contouriert.

Ein ähnliches Verfahren empfiehlt Flagg.[15]) Dieser verwendet zum Stiftzahnersatz einen gewöhnlichen Flachzahn mit untereinanderstehenden Crampons, den er gegen die labiale Seite der Wurzel passend zuschleift. Einen Platinstift schlägt er an einem Ende breit, durchlöchert ihn für die Crampons und löthet ihn mit diesen zusammen. Der Stift wird vermittelst Messer oder Stichel mit Widerhaken versehen (Fig. 85).



Fig. 85.

Stiftzahn n. Flagg; *a* die von Boice empfohlene, zwischen den Platinstiften in den Zahnkörper eingeschliffene Querfurche.



Fig. 86.

Präparation der Wurzelfläche nach Register, um die Drehung des Stiftzahnes auf der Wurzel zu verhüten.

Nachdem der Wurzelcanal sorgfältig ausgetrocknet ist, wird der Zahn mit einem schnell erhärtenden Amalgam in der Wurzel befestigt und die palatinale Seite mit demselben Füllungsmaterial zu dem natürlichen Contour aufgebaut. Der Eingang zum Wurzelcanal muss etwas erweitert und unterschnitten sein, damit das Amalgam besser verankert wird. Boice empfiehlt, zwischen den Platinastiften der Porzellankrone eine Quergrube einzuschleifen, welche den Halt des Contouraufbaues bedeutend erhöht (Fig. 85*a*).

Register[16]) schleift die Wurzelfläche, der Verbindung des Schmelzes und dem Cement folgend (Fig. 86), wodurch Drehung der künstlichen Krone auf der Wurzel verhindert wird. In den aufgebohrten Wurzelcanal steckt man einen losen Holzstift, nimmt mit demselben einen Gipsabdruck und giesst das Modell. Der Holzstift zeigt in demselben die Richtung des Wurzelcanals. Ein gewöhnlicher Flachzahn mit Querstiften wird auf dem Modell angeschliffen. Ist der Zahn zu dick, um in gleicher Richtung mit den Nachbarzähnen zu stehen, ohne den Holzzapfen aus seiner Stellung zu drängen, so schneidet man mit der scharfen Kante eines dünnen

Corundumrades eine Grube in die Rückseite des Zahnes zwischen den Crampons, tief genug für die unbehinderte Stellung des Zapfens. Der Zahn wird dann rund um den Holzstift mit Kautschuk- oder Celluloidrücken der natürlichen Zahnform entsprechend versehen. Der Holzstift wird herausgebohrt, wodurch ein mit dem Wurzelcanal genau correspondierender Canal erlangt ist, in welchen man ein Schraubengewinde einschneidet. Den Wurzelcanal füllt man mit einem Hickoryholzstift fest aus, in welchen man dann der Länge nach ein Loch bohrt und mit demselben Schraubengewinde versieht wie in der Krone. Eine genau passende Goldschraube wird durch die Krone in den Holzstift eingeschraubt, wodurch diese mit der Wurzel fest verbunden ist. Zwischen Krone und Wurzelfläche legt man vor dem Aufschrauben eine dünne Lage erwärmter Guttapercha, um einen ganz dichten Anschluss zu erzielen. Feuchtigkeit sollte bei dem Verfahren sorgfältig abgehalten werden.

Davis-Krone.

Die von Charles A. Davis erfundene patentierte Krone besteht aus einer Porzellankrone und einem mit Schulteransatz versehenen Stift (Fig. 87). In der Krone befindet sich eine cylindrische Vertiefung zur Aufnahme des unteren Stifttheiles von gleicher Form. Der Wurzelcanal wird der Grösse des Wurzelstiftes entsprechend aufgebohrt (*a*), die Kronenbasis der Wurzelfläche genau anliegend zugeschliffen. Der Stift *b* wird lose in den Kronencanal gesteckt und der Wurzelstift in die Wurzel vermittelst Cement eingefügt. Man hält die Krone solange genau an der

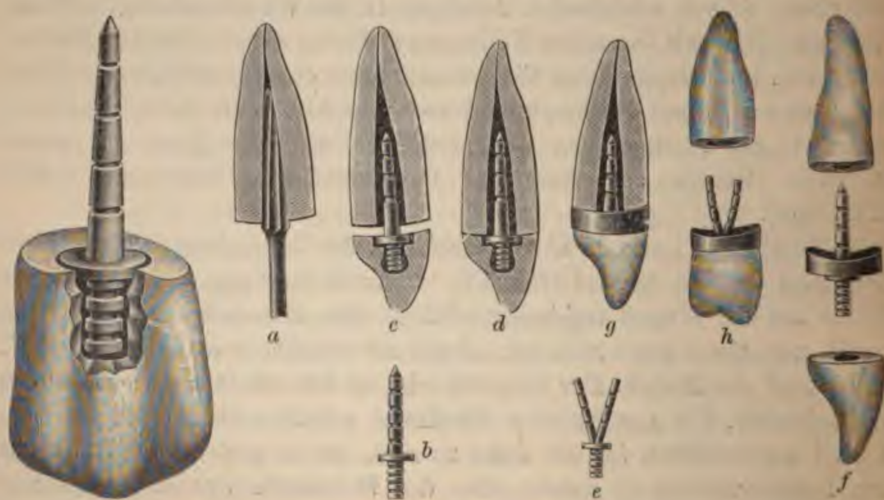


Fig. 87.

Stelle fest, welche sie im Munde einnehmen soll, bis das Cement im Wurzelcanal erhärtet ist. Erst dann befestigt man die Krone mit Cement oder Guttapercha auf die Wurzel. Für Bicuspidaten mit zwei Wurzelcanälen kann der Stift gespalten werden (*e* und *h*). In der Beschreibung der von Richmond angegebenen Methode (Seite 159) ist der grosse Nutzen einer Wurzelkappe betont und ihre Herstellungsweise angegeben. Die Davis-Krone in Verbindung mit einer solchen Wurzelkappe ergibt eine schöne und zugleich haltbare Methode des Stiftzahnersatzes. Die Davis-Kronen werden für Schneide-, Eck- und kleine Backenzähne hergestellt.

Die Leech-Krone.

Leech[17]) beschreibt eine von ihm construierte Methode, Stiftzähne anzufertigen und in der Wurzel zu befestigen. Man bohrt den Wurzelcanal etwa $^3/_4$—1 Centimeter tief und 2 Millimeter weit auf. Der nach der Wurzelspitze zu gelegene Canaltheil wird etwas erweitert (Fig. 88). Dann fertigt man eine Goldröhre an, welche genau in den Wurzelcanal hineinpasst und etwas aus dem Canal hervorragt. Ein Goldplättchen wird der Wurzelfläche angepasst, durchlöchert und mit der Röhre zusammengelöthet. Die Zahnkrone wird angeschliffen, mit Schutzplatte versehen und auf das Wurzelplättchen gelöthet, so dass an der palatinalen Seite die Röhre offen verbleibt. Das Ende derselben wird an drei oder vier Stellen zwei Drittel der Länge gespalten.



Fig. 88.
a Nach der Wurzelspitze zu erweiterter Canal; *b* palatinale Seite der Leech-Krone; *c* Leech-Krone mit der Wurzel verbunden.

Zur Befestigung dieser Leech-Krone legt man eine dünne Lage erwärmter Guttapercha auf die nach der Wurzel zugewendete Seite des Goldplättchens rund um die Goldröhre und presst diese in den gut getrockneten Wurzelcanal hinein. Alsdann füllt man Gold, Zinn oder Zinngold unter kräftigem Druck in die Röhre hinein, wodurch das gespaltene Ende derselben auseinandergedrückt und an die erweiterten Canalwände angepresst wird. Diese Befestigung des Stiftzahnes ist eine ausserordentlich sichere.

Bonwill-Krone.[18])

Diese Krone besteht aus einem Porzellankörper mit einem offenen, dreieckigen Canal (Fig. 89), der an der Basisfläche in eine grössere Concavität ausläuft. Diese Kronen werden für Schneide- und Eckzähne, Bicuspidaten (Fig. 90) und Molaren (Fig. 91) hergestellt. Die Mahlzahnkronen haben zwei parallel laufende Canäle.

Der Wurzelcanal wird nur so viel erweitert, als erforderlich ist, den für die Bonwill-Krone speciell angefertigten Stift aufzunehmen, damit die Wurzel nicht mehr als nöthig von ihrer Stärke einbüsst. Die aus einer Platina- und Iridiumcomposition gefertigten Stifte sind an beiden Seiten abgeflacht, die Enden laufen in Spitzen aus. An der einen Längsseite sind eine Anzahl sägezahnförmiger Einschnitte angebracht, in welchen sich das Befestigungsmaterial verankert. Letzteres besteht aus einem von Bonwill hergestellten, sehr schnell erhärtenden Amalgam, welches sich mit dem Metallstift durch Amalgamierung verbindet, doch kann auch jedes andere gute Amalgam benutzt werden.



Fig. 89.
Centrale Schneidezahnkrone nach Bonwill.



Fig. 90.
Bicuspiskrone nach Bonwill.



Fig. 91.
Mahlzahnkrone nach Bonwill.

Nachdem der Kronenrest bis zum Niveau des Zahnfleischrandes — bei Vorderzähnen an der labialen Wurzelkante etwas unterhalb desselben — abgetragen ist, schleift man die Basisfläche der Porzellankrone möglichst genau der Wurzel an. Dann führt man das eine Ende des Metallstiftes in den Wurzelcanal, dessen Seitenwände man vermittelst eines kleinen, radförmigen Bohrers mit einigen Rauheiten und Vertiefungen versieht, das andere Ende in die offene Röhre der Krone, um zu probieren, ob dieselbe die gewünschte Stellung im Munde einnimmt. Ist das nicht der Fall, so kann man dem Stift durch Biegen und Hämmern jede erforderliche Richtung geben, bis die Krone genau anschliesst. Stift und Krone werden mit Amalgam in der Wurzel befestigt.

Die Weston-Krone.[19])

Die labiale Fläche dieser Krone hat das Aussehen eines gewöhnlichen Flachzahnes, während die palatinale Fläche eine kastenartige Vertiefung zeigt, in der sich zwei in die Zahnmasse eingebrannte Platinastifte befinden (Fig. 92).

Der zur Befestigung dienende Stift aus hartem Platin und Iridium hat eine speerförmige Gestalt mit tiefen seitlichen Einschnitten (Fig. 93).

An dem einen Ende des Stiftes befindet sich eine Blechplatte von demselben Metall.

Der Wurzelcanal wird möglichst tief ausgebohrt und an den Seitenwänden mit stufenartigen Haftrinnen versehen (Fig. 94).

Der Eingang zum Wurzelcanal wird so viel als möglich erweitert, um das spätere Füllen mit Gold oder Amalgam zu erleichtern.

Das Anschleifen der Krone kann direct nach dem Munde vorgenommen werden. In der an dem Stifte befindlichen kleinen Blechplatte werden zwei Löcher angebracht und über die Crampons der Krone geführt. Dann biegt man den Wurzelstift, wenn erforderlich, damit die Krone die richtige Stellung im Munde erlangt. Stift und Krone werden mit etwas Klebewachs (gleiche Theile Wachs und Colophonium) verbunden, in Gips eingesetzt und zusammengelöthet.



Fig. 92.
Centrale Zahnkrone nach Weston mit kastenförmiger Vertiefung an der palatinalen Fläche.

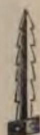


Fig. 93.
Der speerförmige Stift mit Ansatzplatte, welche zur Befestigung der Weston-Krone dient.



Fig. 94.
Durchschnitt eines für die Weston-Krone präparierten Wurzelcanales.

Zur Befestigung des Stiftzahnes trocknet man den Wurzelcanal, wenn möglich unter Anwendung der Gummiplatte, sehr sorgfältig mit der heissen Luftspritze aus, bringt ein kleines Quantum Cementfüllung in den Canal und presst den Stift kräftig in die Wurzel. Nachdem der Cement erhärtet ist, füllt man den Wurzelcanal, soweit dieser frei von Cement ist, und die kastenförmige Vertiefung der Krone mit Amalgam oder Gold.

Um die Krone durch den beim Füllen erforderlichen Druck nicht aus ihrer Stelle zu verrücken, kann man die labiale und Schneidefläche des künstlichen Zahnes und seiner Nachbarn mit einer 1 Centimeter dicken Gipslage bedecken.

Ist diese erhärtet, beginnt man mit dem Füllen. Wenn man Amalgam verwendet, muss die Mischung ziemlich weich sein, damit sich dasselbe gut in alle Theile hineinpressen lässt.

Der Patient sollte angewiesen werden, 3—4 Stunden nichts zu essen, damit das Amalgam gut erhärten kann, bevor der Zahn zum Kauen benutzt wird.

Zieht man es vor, das Ausfüllen und Contourieren der palatinalen Flächen mit Gold auszuführen, so muss man der zwischen Krone und

Wurzel befindlichen Fuge besondere Aufmerksamkeit zuwenden, da an dieser Stelle kein leerer Raum verbleibt.

Nach dem Füllen wird die Gipslage entfernt und die Füll sorgsam poliert. Hat man mit Amalgam gefüllt, so kann das Schlei und Polieren desselben erst am nächsten Tage vorgenommen werden.

How-Krone.[20])

W. Storer How construierte zwei für Stiftzähne verwendbare Kronenformen. Die eine derselben dient für Schneide-, Eck- und kleine Backenzähne, die andere ebenfalls für Bicuspidaten und Molaren. Die erstere




Fig. 95.
Stellt eine centrale Schneidezahnkrone nach How dar. Die Rückseite ist kastenartig und mit vier Platinastiften versehen.



Fig. 96.
Muschelförmig vertiefte Wurzelfläche.

besteht aus einem an der labialen Fläche dem gewöhnlichen Flachzahn ähnlichen Zahne, während die Rückseite kastenartig vertieft ist und mit vier eingebrannten Platinstiften versehen ist (Fig. 95). Die für Bicuspidaten und Molaren bestimmte Krone dagegen besteht aus einem Porzellankörper, in dessen Mitte sich ein von der Wurzelbasis nach der Masticationsfläche zu allmählich sich erweiternder Canal befindet, der dadurch eine Schwalbenschwanzform (dovetail) erhält.

Nachdem das Foramen apicale gefüllt und der über das Niveau des Zahnfleischrandes ragende Kronenrest abgetragen ist, wird die labiale Wurzelkante etwas unterhalb des Zahnfleisches vorsichtig abgeschrägt, ohne dasselbe zu verletzen.



Fig. 97.
Sonde zum Messen der Wurzelcanallänge.



Fig. 98.
Gates-drill. Di zum ersten Aufbo des Wurzelcana

Mit besonderen von How angegebenen Bohrern wird der Wurzelcanal erweitert und die Wurzelfläche etwa 2 Millimeter tief in ihrem ganzen Umfange muschelförmig ausgebohrt (Fig. 96). Mit radförmigen oder ovalen Bohrern unterschneidet man dann die Vertiefung an der lingualen und der approximalen Seite. Mit einem Schraubenschneideeisen bringt man in dem Canal Schraubengewinde an, in das man einen genau passenden Schraubenstift einführt. Diese Manipulationen müssen unter Ausschluss des Speichels geschehen. Durch Schliessen der Zahnreihen stellt man das Articulationsverhältnis des Antagonisten fest. Ragt der Stift zu weit heraus, so verkürzt man ihn, bis ein ungestörtes Schliessen der Zahnreihen erfolgen kann. Nun passt man die Krone im Munde an.



Fig. 99.

Dient zum Erweitern des Wurzelcanales, bevor das Einschneiden des Schraubengewindes in die Wände des Canales vorgenommen wird. Das aus dem Handgriff hervorragende Ende correspondiert in der Länge mit dem vermittelst des Gates-drill aufgebohrten Canal.



Fig. 100.

Stellt ein Schneideeisen dar, mit welchem man ein Schraubengewinde in die Canalwände der Wurzel einschneidet.



Fig. 101.

In den Handgriff ist der Metallschraubenstift eingefügt. Derselbe entspricht genau dem Schraubengewinde in der Wurzel.



Fig. 102.

Zeigt die stark vergrösserte Form des Schraubenganges des Wurzelstiftes.

Verhütet der Stift die erforderliche Stellung des Zahnes, so schleift man mit einer Arthur'schen Corundumscheibe in die Rückseite desselben eine Rinne, tief genug, um das Einrücken der Krone in die normale Zahnreihe zu erzielen. Das zapfenförmige Ende der in Fig. 103 dargestellten Pincettenzange schiebt man zwischen die Platinstifte, während in dem schaufelförmigen Ende die labiale Seite des Zahnes ruht. Mit der Zange (Fig. 104) biegt man einen der der Schneidefläche des Zahnes am nächsten gelegenen Platinstifte um den Zapfen (Fig. 105), dann den gegenüberliegenden Stift unterhalb desselben; hierauf biegt man die oberen Stifte in derselben Weise (Fig. 106).

Die Krone wird über den Schraubenstift im Munde geführt, die Articulation nochmals durch Schliessen der Zahnreihen geprüft und der Stift, falls erforderlich, derart gebogen, dass weder die Krone, Stift, noch

Platincrampons von den Gegenzähnen getroffen werden. Der Zahn wird an dem Stift durch Eindrücken der Crampons in das Schraubengewinde, vermittelst einer für diesen Zweck besonders construierten Zange (Fig. 104), fixiert (Fig. 107).

Der erweiterte Wurzelcanal und die kastenförmige Vertiefung der Krone wird mit Gold, Cement, Amalgam oder Amalgamcement sehr sorgfältig ausgefüllt. Die letzteren beiden Materialien dürften sich wohl am besten hierzu eignen, da sie leicht einzuführen sind und genügende Haltbarkeit besitzen. Besondere Aufmerksamkeit ist beim Füllen dem Verbindungsspalt zwischen der Krone und der labialen Wurzelkante zuzuwenden, damit an dieser Stelle kein leerer Raum verbleibt. Das Füllungsmaterial muss sauber geglättet und poliert werden, damit keine Rauhigkeiten für die Ablagerung von Speisetheilen verbleiben (Fig. 108). Selbst sehr cariöse Wurzeln lassen sich für das Einsetzen einer derartigen Krone benutzen, da es für den Halt des Schraubenstiftes genügt, wenn derselbe circa 3 Millimeter weit in den Wurzelcanal eingeschraubt ist.



Fig. 103.
Pincettenzange zum Festhalten der How-Krone.



Fig. 104.
Zange zum Umbiegen der Platinastifte der Krone.



Fig. 105.
Umgebogener Platinstift der How-Krone.



Fig. 106.
Zeigt in welcher Weise das Umbiegen der Platinastifte vermittelst der beiden Pincettenzangen ausgeführt wird.



Fig. 107.
Wurzel, How-Krone mit Stift. Die Kronenstifte sind fest um den Wurzelstift gebogen.



Fig. 108.
Fertige Stiftzahnkrone. Centraler Schneidezahn nach How.

Fig. 109—113 zeigen, wie verschiedenartige Stellungen der Krone die Methode zulässt, ohne die Haltbarkeit derselben zu beeinträchtigen.

Die How-Krone kann auch als Ersatz eines halben Bicuspidaten, wie es in der Praxis häufig vorkommt, verwendet werden, wie aus Fig. 114 und Fig. 115 ersichtlich.

Die von demselben Erfinder für Bicuspidaten und Molaren construierte Krone nennt er „Porzellan-Schwalbenschwanz-Zahnkrone“ (Por-



Fig. 109. Fig. 110. Fig. 111. Fig. 112. Fig. 113.

Die Figuren 109—113 demonstrieren die verschiedenen Stellungen der How-Krone je nach der Stellung des Antagonisten.

celain Dovetail Tooth-Crown[21]). Bei der Beschreibung nimmt er einen unteren Mahlzahn als Beispiel, in dessen Wurzelcanäle zwei Schraubenstifte befestigt sind, deren kreuzweise gebogene Enden in die schwalbenschwanzförmige Oeffnung der passend zugeschliffenen Porzellankrone hineinragen. Zum Zweck der genauen Articulation kann man von jeder Seite der Krone abschleifen, ohne die Form der Oeffnung zu schädigen. Man sollte die Krone 1 Millimeter niedriger schleifen, als die Articulation es erfordert. Dann nimmt man die Krone von der Wurzel ab, trocknet



Fig. 114.

Der Ersatz eines Bicuspidatenhöckers vermittelst einer How-Krone. Hierzu wird eine Eckzahnkrone benützt. Der freie Raum zwischen dem natürlichen Kronenrest und dem künstlichen Ansatz wird mit Amalgam ausgefüllt.



Fig. 115.

Die Porzellankrone auf einem theilweise zerstörten Bicuspis.

die vertiefte Wurzelfläche und füllt diese mit Amalgam, von welchem eine dünne Lage auch die Wurzelränder bedecken muss. Dann wird die Krone mit starkem Druck aufgesetzt und Amalgam bis zur Kaufläche in den offenen Canal der Porzellankrone eingeführt. Der Patient muss angewiesen werden, den Zahn erst nach mehreren Stunden für die Mastication zu benutzen, damit kein Verschieben der Krone stattfinden kann (Fig. 116—123).

Für die Bicuspidaten kann man, wie Fig. 124 illustriert, über das Ende des Schraubenstiftes eine kleine Metallmutter bringen, doch ist die



Fig. 116.
Unterer Mahlzahn. In beiden Wurzelcanälen befindet sich je ein mit Schraubengewinde versehener Metallstift, dessen hervorstehende Enden kreuzweise gegeneinander gebogen sind.

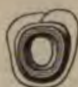


Fig. 117.
Untere Mahlzahnkrone nach How. Die centrale Oeffnung ist schwalbenschwanzförmig gestaltet, wie aus dem Durchschnitt in Fig. 118 deutlicher sichtbar.



Fig. 118.
Die How-Krone (Fig. 117) befindet sich auf der Wurzel; die kreuzweise gebogenen Enden der Wurzelstifte ragen in den offenen Canal der Krone hinein.



Fig. 119.
Basisfläche mit offenem Canal einer Bicuspiskrone nach How.



Fig. 120.
Durchschnitt einer How-Bicuspiskrone.



Fig. 121.
Die passend zugeschliffene Bicuspiskrone (Fig. 119 u. 120) befindet sich auf der mit einem Schraubenstift versehenen Bicuspiswurzel.



Fig. 122.
Die vollständig fertiggestellte How-Bicuspiskrone.



Fig. 123.
Oberer Molar mit einer How-Krone.



Fig. 124.
Durchschnitt einer Bicuspiswurzel und How-Krone mit Schraubenmutter an dem aus der Wurzel ragenden Ende des Schraubenstiftes.

Befestigung des Zahnes auch ohne diese durchaus zuverlässig. Anstatt des Amalgams kann auch Cement oder Guttapercha verwendet werden, doch sollte die Füllung auf der Kaufläche von Gold oder Amalgam sein.

Die Logan-Krone[22])

besteht aus einem Porzellankörper, dessen Form dem natürlichen Contour entspricht (Fig. 125). In demselben ist ein starker viereckiger, an zwei Seiten mit Gruben versehener, nach oben spitz zulaufender Platinstift eingebrannt. Die Basisfläche der Krone ist ausgehöhlt, um das Anpassen an die Wurzelfläche zu erleichtern und um dem plastischen Befestigungsmaterial einen Halt zu gewähren.

Der Wurzelcanal wird, nachdem die Wurzelfläche glatt geschliffen und die labiale Wurzelkante etwas unterhalb des Zahnfleischrandes abgeschrägt ist, so weit ausgebohrt, als für den Platinstift der Krone erforderlich ist. Die Wurzelfläche wird muschelförmig ausgehöhlt. Dann schleift man mit kleinen Corundumrädern die Ränder der Basisfläche genau passend auf die Wurzel auf. Um dies zu erleichtern, schiebt man

ein Stückchen blaues Articulationspapier, wie es für technische Zwecke verwendet wird, über den Platinstift, die abfärbende Seite nach der Porzellankrone zu gerichtet. Drückt man nun dieselbe gegen die Wurzelfläche, so markieren sich an dem Porzellan durch Abfärben des Papiers die Stellen, welche dem genauen Anschluss hinderlich sind. Hat man diese mit angefeuchteten Corundumrädern abgetragen, so wiederholt man die Manipulation, bis die Krone genau an allen Punkten die Wurzelfläche berührt.

Um eine möglichst sichere Befestigung der Krone zu erzielen, unterschneidet man an mehreren Stellen die Seitenwände des Wurzelcanals und versieht den Platinstift der Krone mit einigen Widerhaken, deren Spitzen nach der Krone zu gerichtet sind. Man stellt diese dadurch her, dass man mit einem scharfen Messer oder Stichel in die Kanten des Stiftes schräg nach der Spitze zu verlaufende Einschnitte macht. Die Firma S. S. White fertigt eine Specialzange zur Herstellung von Rauhseiten an den Platinstiften an. Als Befestigungsmittel der Logan-Krone dient ziemlich dünn gemischte Cementfüllung oder gut erwärmte Guttapercha. Für Bicuspidaten, welche zwei Wurzelcanäle haben, kann man den Platinstift spalten, so dass in jeden Wurzelcanal ein besonderer Stift kommt (Fig. 131).

Die Biegsamkeit des Platinstiftes gestattet, diesem jede Richtung zu geben; dadurch ist man imstande, den Zahn in jede gewünschte Stellung zu bringen (Fig. 130).

Auch für Mahlzähne werden Kronen mit zwei Platinstiften hergestellt. Doch gelangen diese nicht häufig zur Anwendung, weil ihre Peripherie selten mit der der Wurzel correspondiert. Dagegen erfreut sich die Logan-Krone einer grossen Beliebtheit und allgemeiner Verwendung für Schneide-, Eckzähne und obere Prämolaren (Fig. 125—135).

Die Logan-Kronen für Vorderzähne haben ebenso wie viele andere Stiftzahnmethoden den Nachtheil, dass das Füllungsmaterial (Cement) zwischen Krone und Wurzel in kürzerer oder längerer Zeit durch die Mundflüssigkeit aufgelöst wird, wodurch eine Fuge entsteht, welche Speiseresten und Fäulnisstoffen als Schlupfwinkel dient. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, schlägt Baldwin[23]) ein Verfahren vor, das warm von ihm empfohlen wird. Man wähle eine Logan-Krone etwas kürzer als nothwendig erscheint. Die Wurzel wird durch Aufbohren des Wurzelcanals, Einschneiden von Haftrinnen und Aushöhlen der Wurzelfläche hergerichtet. Wenn der äussere Umfang der Wurzel sehr unregelmässig ist, schleift man von den Rändern so viel in der Längsrichtung der Wurzel ab, dass ein um diesen Theil gelegter Goldring das Wurzelende an allen Punkten berührt (Fig. 136—138).



Fig. 125.

Labialansicht der Logan-Krone mit präparierter Wurzel.



Fig. 126.

Seitenansicht (Durchschnitt) der für die Aufnahme einer Logan-Krone präparierten Wurzelfläche und Logan-Krone.



Fig. 127.

Durchschnitt einer mit der Wurzel verbundenen Logan-Krone.



Fig. 128.

Vorderansicht einer Logan-Krone mit Wurzel.



Fig. 129.

Durchschnitt einer Prämolarwurzel. Der in den palatinalen Wurzelcanal eingefügte Platinstift der Krone ist der Richtung des Canals entsprechend gebogen.

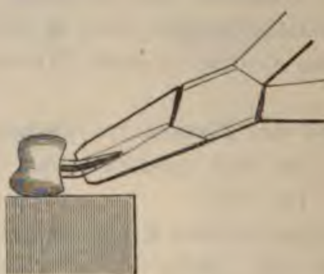


Fig. 130.

Illustriert, wie der Wurzelstift gebogen wird.



Fig. 131.

Obere Prämolarwurzel mit zwei Pulpacanälen und Logan-Krone mit gespaltenem Platinastift.



Fig. 132.

Oberer zweiwurzeliger Prämolar mit Logan-Krone verbunden, deren Wurzelstift gespalten ist.



Fig. 133.

Durchschnitt einer oberen Mahlzahnwurzel mit aufgesetzter Logan-Krone.



Fig. 134.

Totalansicht einer oberen Mahlzahnwurzel mit Logankrone.



Fig. 135.

Durchschnitt einer unteren Mahlzahnwurzel mit aufgesetzter Logan-Krone.

Sodann nimmt man einen Abdruck der Wurzel, von dem man ein Gipsmodell anfertigt. Genau den Contouren des Wurzelumfanges folgend, schneidet man von dem Modell etwas Gips fort, so dass das Wurzelende circa 2 Millimeter isoliert hervortritt und giesst nach diesem eine Stanze aus Zink oder **Babbitts** Metall. Auf einer Bleiunterlage stanzt man mit dem so erhaltenen Stempel aus 22karätigem, dünnem Goldblech eine nahtlose Kappe, welche, nachdem der Goldüberschuss abgeschnitten und gefeilt ist, genau auf das Wurzelende passt. In das Centrum des Golddeckels wird ein Loch gebohrt, durch welches der Kronenstift in die Wurzel eintritt. Nun schleift und passt man die Krone mit der Goldkappe im




Fig. 136.
Stellt Wurzel, Golddeckel und Logan-Krone dar, fertig zum Zusammenlöthen des Deckels mit der Krone.



Fig. 137.
Die Goldkappe ist mit der Wurzel vermittelst Cement und Weichloth verbunden.



Fig. 138.
Die fertige Logan-Krone auf der Zahnwurzel nach Baldwin.

Munde genau an, füllt den ausgehöhlten Theil der Krone mit Phosphatcement und hält den Zahn so lange im Munde fest, bis das Cement erhärtet ist. Dann entfernt man Krone und Kappe zugleich aus der Wurzel und löthet den Platinstift und den Golddeckel der Krone mit einem kleinen Stückchen Weichloth — Zinn und Blei — von der Innenseite zusammen. Zur Befestigung des Zahnes in der Wurzel dient Cement. Derartige Goldkappen kann man in verschiedenen Grössen vorräthig halten; nur in Ausnahmsfällen wird man Veranlassung haben, eine besondere Stanze anzufertigen.

Die neue Richmond-Krone.[24])

Diese, nur in jenen Fällen anwendbare Krone, in denen noch ein Theil der natürlichen Zahnkrone vorhanden, ist der **Logan**-Krone sehr ähnlich. Sie besteht aus einem vollen Porzellankörper, in den ein starker Platinastift bei der Fabrication eingebrannt ist. Doch unterscheidet sie sich von dieser durch die Verschiedenheit der Basis (Fig. 139). Während die **Logan**-Krone an der Wurzelfläche eine grubenförmige Vertiefung enthält, ist die neue **Richmond**-Krone an dieser Stelle keilförmig ausgeschnitten.

Der noch vorhandene natürliche Kronenrest wird an der palatinalen und labialen Fläche schräg abgetragen, bis er mit dem Vförmigen Ausschnitt der künstlichen Krone correspondiert (Fig. 140 und 141). Erfordert die Richtung der Nachbarzähne oder die Articulation eine Veränderung der Kronenstellung, so bohrt man den Wurzelcanal labial- oder palatinalwärts, der nothwendigen Richtung des Zahnes entsprechend, auf und feilt den schrägen Kronenstumpf an einer Seite so weit ab, bis er wieder genau in den Ausschnitt der künstlichen Krone hineinpasst (Fig. 142). Dieser Theil des Verfahrens muss sehr sorgfältig ausgeführt werden, damit die Krone ganz correct an der labialen und palatinalen Wurzelkante anliegt, während zwischen dem Kronenausschnitt und dem Wurzelkeil sich ein gleichmässiger Zwischenraum von der Stärke eines dicken Schreibpapierblattes befindet.



Fig. 139.
Die neue Richmond-Krone mit keilförmig vertiefter Wurzelbasis.



Fig. 140.
Der über das Zahnfleisch vorstehende Kronenrest ist an der palatinalen und labialen Fläche derart abgeschliffen, dass er dem Ausschnitt der künstlichen Krone entsprechend eine Keilform bildet.



Fig. 142.
Durchschnitt einer mit der Wurzel verbundenen neuen Richmond-Krone.



Fig. 141.
Der präparierte Wurzelstumpf für die Aufnahme der neuen Richmond-Krone.

How befestigt die Krone in die Wurzel, nachdem der Wurzelcanal auf das sorgfältigste durch Auswaschen mit reinem Alkohol und sehr heisser Luft ausgetrocknet ist, mit Guttapercha. Er legt eine dünne Lage dieses Materials an den Wurzelstift und auf die Basis der Krone. Die Guttapercha wird dann erwärmt und der Zahn unter kräftigem Druck an seine Stelle gebracht. Der an den Seiten herausquellende Ueberschuss der Guttapercha wird entfernt und an den Fugen mit erwärmten Stahlpolierern geglättet.

Richmond, der Erfinder dieser Krone, legt meistens eine dünne, für das Durchtreten des Wurzelstiftes perforierte Guttaperchascheibe auf die Kronenbasis, erwärmt die Guttapercha und presst den Zahn gegen die Wurzel. Nachdem die Guttapercha abgekühlt ist, entfernt er den Zahn wieder und schneidet den Guttaperchaüberschuss mit scharfen Messern ab. Dann erwärmt er die Krone, bringt ein ganz geringes Quantum Phosphatfüllung auf den Wurzelstift und presst den Zahn in seine Stelle.

Die Brown-Krone.[25])

Diese Stiftzahnkrone ist ebenfalls eine Vollkrone, in welche bei der Fabrication ein oder mehrere Platin-Iridiumstifte eingebrannt sind. Diese Krone hat im Gegensatz zu der Logan-Krone, deren Basis vertieft ist, eine kuppelartige Erhöhung, zu deren Aufnahme die Wurzelfläche entsprechend ausgehöhlt wird (Fig. 143—146).

Die für Schneide- und Eckzähne bestimmten Kronen haben einen Wurzelstift, während die Bicuspidatenkronen zwei Stifte enthalten (Fig. 145), welche für Wurzeln mit zwei Canälen bestimmt sind. Vereinigen sich dieselben zu einem Canal, wie das meistens bei den zweiten oberen Bicuspidatenwurzeln der Fall ist, so werden die Enden der Stifte zusammengebogen (Fig. 146), so dass beide in dem einen Canal Platz finden. Die Befestigung dieser Kronen in den natürlichen Wurzeln kann



Fig. 143.
Seitenansicht einer Brown-Krone. Oberer centraler Schneidezahn.



Fig. 144.
Vordere Ansicht einer Brown-Krone. Die punktierten Linien zeigen den in die Krone eingebrannten Theil des Metallstiftes.



Fig. 145.
Obere Bicuspiskrone nach Brown für Wurzeln mit zwei Pulpacanälen.



Fig. 146.
Bicuspiskrone nach Brown für Wurzeln mit nur einem Pulpacanal. Die Metallstifte sind an ihren Endpunkten zusammengebogen.

mit Guttapercha oder weich gemischtem Cement geschehen. Der Erfinder rühmt als besonderen Vorzug dieser Kronen, dass die in die Wurzel eingreifende kuppelartige Erhöhung das Lockerwerden des Zahnes durch Rotation, welche bei der Masticationsthätigkeit stattfindet, vollkommen sicher verhütet.

Macks Stiftzahnmethode.[26])

Mack beschrieb im Jahre 1872 eine neue Methode, Stiftzähne einzusetzen. Dieselbe erfordert eine sogenannte Vollkrone, in deren Basis sich ein eirundes, nach der Schneidefläche zu etwas grösser werdendes Loch (Fig. 147 *c*) befindet. In die glatt geschliffene Wurzelfläche schraubt man zwei Goldstifte, welche 2—4 Millimeter über dieselbe hervorragen. Mit einem genau passenden Vorbohrer, Gewindeschneider und Träger, welcher zugleich Schraubentreiber ist, kann dieser Theil der Arbeit sehr schnell und correct ausgeführt werden. Die vor dem Einschrauben der Stifte passend aufgeschliffene Krone wird mit Cement befestigt, welches

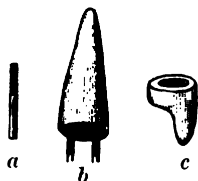


Fig. 147.
a Metallstift, der zur Hälfte, so weit er mit Gewinde versehen ist, in die Wurzel eingeschraubt wird; *b* Wurzel mit zwei eingeschraubten Stiften; *c* Mack-Krone, in deren Basis sich eine eirunde Vertiefung befindet.



Fig. 148.
Durchschnitt einer mit Mack-Krone versehenen Wurzel.

an den Stiften und in der Kronenhöhle festen Halt findet. Aus der Zeichnung ist die Art der Herstellung und Befestigung dieses Stiftzahnes genau zu ersehen (Fig. 148).

Die Genese-Krone.[27])

In diese Porzellanvollkrone ist eine kleine napfförmige Platinschal eingebrannt (Fig. 149).

Der Wurzelcanal wird in bekannter Weise ausgebohrt, von de Wurzelfläche und den Nachbarzähnen ein Abdruck genommen und ei Gipsmodell angefertigt. Nach diesem schleift man die Basis der Kro

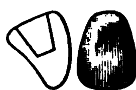


Fig. 149.
Genese-Krone. Die in der Kronenbasis befindliche Vertiefung ist mit einem napfförmigen Platinbelag ausgekleidet.



Fig. 150.
Konisch geformter, hohler Metallstift für die Genese-Krone.

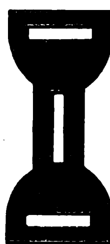


Fig. 151.
Metalplatte aus Kupferblech, welche man zum Eingipsen der Genese-Krone und des Stiftes zwecks Zusammenlöthens beider Theile verwendet.

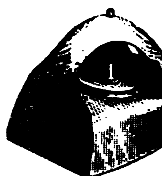


Fig. 152.
Zeigt die Anwei dung der Kupfe platte (Fig. 151)

passend auf die Wurzel, zugleich auf die Stellung der Zähne des Gege kiefers Rücksicht nehmend. Ein zu dieser Krone gehöriger hohler, runde konisch verlaufender Stift (röhrenförmige Stifte sind nach der Ansicl mancher Zahnärzte stärker als massive [Fig. 150]) wird in den Wurze canal eingeführt und die Krone im Munde angepasst. Ist der Stift z lang, so dass die Krone nicht bis zur Wurzel heranreicht, so feilt ma von dem vorstehenden Ende des Stiftes so viel ab, bis die Krone d gewünschte Stellung erlangt; doch muss das Anpassen sehr sorgsam g scheben, damit der Stift genau die Platinvertiefung berührt. Dar

trocknet man den Stift und die Krone, füllt die Concavität derselben mit Klebewachs, erwärmt den Stift und drückt die Krone in die richtige Stellung im Munde. Sobald das Wachs erhärtet ist (ein Strahl kalten Wassers beschleunigt den Abkühlungsprocess), entfernt man den Zahn mit dem Stift aus dem Munde und bettet beide zum Zwecke des Löthens in Gips oder in eine Mischung von Gips mit Bimssteinpulver oder Sand, Asbest, Marmorstaub etc. ein.

Man bedient sich hierzu einer besonderen, aus Kupferblech gefertigten Platte (Fig. 151). Aus Fig. 152 ist die Anwendung derselben ersichtlich. Die Krone ist mit Ausnahme der Basisfläche vollständig mit Gips umgeben, die Spitze des Wurzelstiftes ragt in den mittleren Ausschnitt der Platte hinein, während die zu löthende Stelle freisteht. Das Klebewachs wird mit heissem Wasser ausgebrüht und der Stift an den Platinnapf angelöthet.

Die Befestigung der Krone kann mit Cement oder Guttapercha geschehen. Besonders wird Cementamalgam empfohlen. Diese Krone lässt auch die Combination mit einem die Wurzel umschliessenden Goldringe zu, ein Verfahren, das sich vorzugsweise für sehr schwache, zum Theil durch Caries zerstörte Wurzeln eignet.

Die Büttner-Krone.[28])

Büttner construierte ein Verfahren für die Befestigung künstlicher Kronen auf natürlichen Wurzeln, dem er grosse Haltbarkeit und absolute Sicherheit gegen cariöse Zerstörung der Wurzel nachrühmt.

Der Wurzelcanal wird mit dem in Fig. 153 dargestellten Bohrer aufgebohrt. Das Instrument (Fig. 154), dessen Führungsstift in das Bohrloch der Wurzel passt, ist dazu bestimmt, die Wurzelfläche so weit als erforderlich abzufraisen und sie zugleich ganz eben zu gestalten. Eine gleichfalls mit Centralstift versehene Fraise (Fig. 155) schneidet an dem über den Zahnfleischrand hervorragenden Wurzeltheil einen cylindrischen Ansatz (Fig. 156). In den aufgebohrten Wurzelcanal steckt man einen Stahlstift, der etwa 2 Centimeter über die Wurzelfläche hervorragt. Mit einem Abdrucklöffel, welcher an der Stelle des zu ersetzenden Zahnes eine Oeffnung hat, wird Abdruck von der Wurzel und den Nachbarzähnen genommen.

Der Stahlstift tritt durch die Oeffnung des Löffels; während sich dieser noch im Munde befindet, zieht man den Stift vorsichtig heraus und replaciert ihn in den Abdruck, nachdem dieser aus dem Munde entfernt ist. So erhält man die genaueste Richtung des Wurzelcanales.

Ein Messingmodell (Fig. 157) der Zahnwurzel, welches genau mit der Grösse des cylindrischen Ansatzes der Wurzel übereinstimmt, wird

über den Stift im Abdruck geschoben und das Gipsmodell gegossen. In demselben befindet sich nun das Messingmodell, welches die Wurzel darstellt. Der Stahlstift wird entfernt und eine ganz genau passende Goldkappe (Fig. 156) auf den Messingzapfen gesetzt, nachdem etwas Gips



Fig. 153.
Bohrer zum Erweitern des Wurzelcanales.



Fig. 154.
Fraise mit Führungsstift zum Abtragen der Wurzelfläche.



Fig. 155.
Hohlfraise mit Führungsstift zum Andrehen eines cylindrischen Ansatzes an der Wurzelfläche.



Fig. 156.
Wurzel m. cylindrischem Ansatze und Goldkappe mit Wurzelstift.



Fig. 157.
Messingmodell mit correspondirendem Ansatz.

rings um denselben abgetragen ist. An den Deckel wird ein Gold- oder Platinstift angelöthet. Ein gewöhnlicher Flachzahn, mit Platinschutzplatte versehen, wird an seiner Basis hohl ausgeschliffen (Fig. 158), um den sichtbaren Goldring an der Labial-



Fig. 158.
Flachzahn mit hohl ausgeschliffener Basis.



Fig. 159.
Durschnitt einer mit der Wurzel verbundenen Büttner-Krone.

fläche zu verdecken, und an die Kappe angelöthet. Die Instrumente zum Formen der Wurzel, die Messingmodelle und genau entsprechende Goldkappen sind in verschiedenen Grössen käuflich in den Dentaldepots zu haben. Zur Befestigung des Zahnes im Munde dient Cement (Fig. 159).

Stiftzahn mit sternförmiger Röhre und Stift nach Sachs.[29])

Nachstehend beschriebene Methode habe ich in geeigneten Fällen mit bestem Erfolge ausgeführt und kann sie daher für Wurzeln, welche einen stärkeren Körper haben — mittlere Schneidezähne und Eckzähne — empfehlen.

Ist der Wurzelcanal in bekannter Weise vorbereitet, so schleift man die Wurzelfläche ganz gerade ab, nur die labiale Kante wird so weit abgeschrägt, dass der Hals der künstlichen Krone unterhalb des Zahnfleischrandes Platz findet. In Fig. 160 ist schematisch dargestellt, wie die Wurzelfläche **nicht** zu formen ist, weil durch solche Präparation die approximalen Wurzeltheile *a* und *b* so sehr geschwächt werden, dass sie leicht abbrechen könnten. Für die Anfertigung dieses Stiftzahnes ist eine dünne Platin-Goldröhre erforderlich, welche, durch ein Drahteisen mit sternförmigen Löchern gezogen, gleichmässige Längsriefen erhält und im Durchschnitt einem Stern mit acht Strahlen gleicht. Das obere Ende der Röhre ist durch Auflöthen eines Deckels geschlossen, während an einer Seite des offenen Endes sich ein kleiner Metallansatz befindet, welcher circa 2—3 Millimeter lang ist und parallel mit den



Fig. 160.
Fehlerhaftes Formen der Wurzelfläche.


Fig. 161.
Sternfömig gezogene Röhre mit angelöthetem Seitenansatz.


Fig. 162.
Sternförmig gezogene Metallröhre.



Fig. 163.
Eine für die Aufnahme einer sternförmig gezogenen Röhre präparierte Wurzel.

Riefen verläuft (Fig. 161). Zu dieser Röhre gehört ein Platina- oder Golddraht, welcher mit denselben Rinnen versehen ist wie die Röhre und in diese ganz genau hineinpasst (Fig. 162).

Der Wurzelcanal wird 6—8 Millimeter tief aufgebohrt, so dass die Röhre genau hineinpasst. An der stärksten Stelle der Wurzel schneidet man in die Canalwand mit einem geeigneten Fissurenbohrer eine kleine Rinne (Fig. 163 *a*) ein, welche, von dem Eingange des Canals beginnend, circa 3—4 Millimeter hinaufreicht. Dieselbe ist für die Aufnahme des Metallansatzes der Röhre bestimmt und bezweckt, dass die Röhre, nachdem sie in der Wurzel befestigt ist, sich nicht drehen kann. Mit einem Radbohrer schneidet man in die Canalwände zwei oder drei kleine Vertiefungen *b* ein, in welchen sich das Befestigungsmaterial verankern kann. Die Wurzelfläche wird napfförmig ausgehöhlt und ringsherum mit einem kleinen Unterschnitt (*c*) versehen.

Die an ihrer Aussenseite durch Messerschnitte leicht rauh gemachte Röhre befestigt man mit weich gemischtem Cement in dem Pulpacanal. Die Röhre muss etwas länger sein als der Canal tief ist, so dass sie

einige Millimeter über die Wurzelfläche hinausragt. Das in die na förmige Vertiefung eingedrungene Cement wird nach seiner Erhärtu sorgfältig entfernt und an seine Stelle Gold oder Amalgam gefü welches an den Unterschnitten eine sichere Verankerung findet. Um Füllungsmaterial ganz trocken einbringen zu können, sollte man Gummiplatte anwenden, deren Befestigung keine besonderen Schwier keiten bietet, wenn man die beiden Nachbarzähne gleichzeitig isoli

Während des Füllens muss der Metallstift in der Röhre steck damit, wenn Gold benutzt wird, die dünne Röhre nicht zusammengepre wird — füllt man mit Amalgam, damit nichts von dem Füllungsmaterial die Röhre gelangt.

Nach Beseitigung der Gummiplatte und Entfernung des Wurz stiftes schleift man den über die Wurzelfläche vorstehenden Röhrent mit feinkörnigen Corundumrädern ab, glättet und poliert dabei zugle die gefüllte Wurzelfläche. Ist mit Amalgam gefüllt, so kann das schleifen natürlich erst am nächsten Tage erfolgen, nachdem die Material erhärtet ist.

Durch das Abschleifen der Röhre bildet sich an ihrer inneren Ka ein Grat, der dem Einsetzen des Stiftes hinderlich ist. Dieser Grat m mit einem geeigneten Bohrer (Fig. 164) beseitigt werden. Die Wurz fläche ist nun in ihrer ganzen Ausdehnung durch die Füllung gegen Angriffe des Caries geschützt.

Ein in Form und Farbe passend gewählter gewöhnlicher, mit Schu platte versehener Flachzahn wird auf den labialen Wurzelrand auf schliffen, der Metallstift in die Röhre geschoben, beide mit Klebewa verbunden, vorsichtig aus dem Munde entfernt und zusammengelöth Es ist rathsam, den Wurzelstift, der ziemlich fest in der Röhre sitzt, lang zu lassen, dass er über die Schneidefläche vorsteht, um ihn einer Zange anfassen zu können. Oft verhütet der in der Wurzel befi liche Stift, dass der künstliche Zahn genau an die erforderliche Ste kommt. In solchem Falle biegt man den Stift etwas mit zwei Fla zangen, zwischen deren Branchen kleine Bleiplatten gelegt sind, da die Riefen des Stiftes durch den Druck der Zange keine Veränderu erleiden. Auch kann man eine Längsrinne in den Rücken des Zahn zwischen den Crampons mit einer Arthur'schen Corundumscheibe e schneiden, damit der Zahn mehr nach innen zu stehen kommt.

Ich halte eine Schutzplatte für die Wurzel nicht allein für üb flüssig, sondern sogar für nachtheilig, weil sie Speisetheilen und Fäul stoffen einen Schlupfwinkel bietet.

Die Wurzelfläche ist vollkommen durch die Füllung geschützt kann wie jeder andere Zahn im Munde leicht rein gehalten werd

Dieser Stiftzahn bedarf keiner weiteren Befestigung, da der Stift fest in die Röhre hineinpasst. Dadurch ist, wenn nöthig, auch das Herausnehmen des Zahnes aus der Wurzel leicht möglich, doch kann man in die Röhre ein kleines Quantum Cement oder Chloropercha bringen und dann den Stift unter kräftigem Druck einführen, damit ein unnöthiges Entfernen des Zahnes aus der Wurzel von Seiten des Patienten verhindert wird. Diese Art des Stiftzahnes hat noch den grossen Vortheil, dass, falls die Porzellanfläche einmal abbrechen sollte, die Entfernung des Stiftes und das Anlöthen eines neuen Zahnes an den Stift mit Leichtigkeit in sehr kurzer Zeit ausgeführt werden kann.



Fig. 164.
Flammenförmiger Bohrer zum Glätten des Röhreneinganges.



Fig. 165.
Durchschnitt der fertigen Krone mit sternförmiger Röhre und Stift nach Sachs.

Fig. 165 stellt den vorstehend beschriebenen Stiftzahn dar: *a* Wurzel; *b* Platinröhre; *c* sternförmig gezogener Metallstift; *d* Unterschnitte in den Wurzelcanalwänden; *e* Metallansatz der Röhre, welcher verhütet, dass sich dieselbe in der Wurzel dreht; *f* Gold- oder Amalgamfüllung; *g* künstlicher Zahn; *h* Zahnschutzplatte.

Stiftzahn mit knieförmigem Stift nach Sachs.[30])

Derselbe ist nur da anwendbar, wo bei geschlossener Zahnreihe kein sehr knapper Zahnschluss vorhanden ist.

Die dazu erforderlichen einzelnen Bestandtheile können (aus den zahnärztlichen Handlungen) fertig bezogen werden.

Die Befestigung eines solchen Zahnes ist absolut sicher und die Wurzelfläche durch Füllungsmaterial gegen Caries vollständig geschützt.

Ausserdem kann, vorausgesetzt, dass man die einzelnen Bestandtheile fertig bezieht, dieser Stiftzahn in sehr kurzer Zeit angefertigt werden. Seine Haltbarkeit wird von keiner anderen Methode übertroffen. An einem sternförmig gezogenen Platinastift befindet sich ein halbrunder Draht aus demselben Metall, welcher an der Verbindung beider eine Knieform bildet (Fig. 166, 167). Ueber den halbrunden Draht schiebt man eine genau passende Hülse *c*, woran ein kleiner Stift aus unedlem Metall gelöthet ist. Der Wurzelcanal wird in der gewöhnlichen Weise so weit ausgebohrt,

dass der sternförmige Stift hineinpasst. Die Seitenwände des Canals werden an einigen Stellen zur besseren Verankerung des Befestigungsmaterials leicht unterschnitten. Die Wurzelfläche wird bis zum Rande kuppelförmig ausgebohrt und mit einer kleinen ringförmigen Haftrinne versehen (Fig. 168*a*). Ein gewöhnlicher Flachzahn wird passend zugeschliffen,

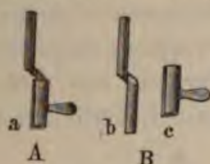


Fig. 166.

A knieförmiger Stift mit Hülse *a* für einwurzelige Zähne; *B* desgleichen ohne Hülse; *b* aus dem Wurzelcanal ragender Stift für Hülse *c*.

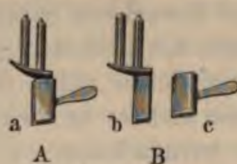


Fig. 167.

A knieförmiger Stift mit Hülse *a* für Prämolaren mit zwei Wurzelcanälen; *B* desgleichen ohne Hülse; *b* aus dem Wurzelcanal ragender Stift für Hülse *c*.



Fig. 168.

Präparierter Canal und Wurzelfläche zur Aufnahme eines knieförmigen Stiftes; *a* ringförmiger Unterschnitt in der Wurzelfläche.

mit Platinschutzplatte versehen, die Crampons bis zur Schutzplatte abgeschnitten und leicht vernietet. Dann befestigt man in dem sehr gut ausgetrockneten Canal mit ein wenig Cement den einige Widerhaken tragenden sternförmigen Stift (darauf achtend, dass nur so viel Cement verwendet wird, als im Canale Platz hat, damit die ausgehöhlte Wurzelfläche frei bleibt). Der halbrunde Drahtansatz ist nach der Gaumenfläche zu gerichtet. Das Knie des Stiftes ruht in der ausgehöhlten Wurzelfläche, wodurch verhütet wird, dass sich der Stift im Canale drehen kann (Fig. 169).



Fig. 169.

Schneidezahnwurzel mit eingesetztem knieförmigen Stift.



Fig. 170.

Schneidezahnkrone mit angelötheter Hülse.



Fig. 171.

Durchschnitt der mit der Wurzel vermittelst knieförmigem Stift verbundenen Krone.

Die Längsriefen des Stiftes erleichtern das Austreten des überschüssigen Cements. Ist das letztere erhärtet, so entfernt man mit einem Excavator davon, was sich etwa in die ausgehöhlte Wurzelfläche hineingedrängt hat. Dann schiebt man die Platinhülse über den halbrunden Stift und verbindet den Zahn und Hülse mit Klebewachs. Ist dieses erhärtet, so fasst man mit einer Zange den Ansatz der Hülse, zieht diese vom Stift vorsichtig herunter, gipst ein, löthet, feilt und poliert den nach der Schneide zu gelegenen Metalltheil (Fig. 170). Hierauf probiert man den Zahn im

Munde ein und schleift an der palatinalen Fläche, wenn für die Articulation erforderlich, von Stift und Metallrücken des Zahnes so viel als nöthig herunter. Dann nimmt man den Zahn noch einmal heraus und rundet von den scharfen Kanten der Röhre, die nach der Schneidefläche zu gelegen sind, ein wenig ab, so dass die Ränder des Stiftes, wenn der Zahn im Munde ist, etwas freistehen. Die Wurzelfläche wird entweder mit sehr weich gemischtem Amalgam, erwärmter Guttapercha oder Cement reichlich gefüllt und der Zahn unter leichtem Druck an seine Stelle gepresst (Fig. 171). Die Kanten des weichen Platinstiftes werden mit einem kleinen, glatten Punzen, den man sich aus einem abgebrochenen Goldstopfer selbst herstellen kann, unter leichten Hammerschlägen durch Vernieten in die abgeschrägten Ränder der Röhre hineingetrieben und dann wieder geglättet. Sollte ein solcher Zahn im Munde zerbrechen, so darf man nur die vernietete Stelle etwas abschleifen, wodurch die Hülse frei wird. Ein neuer Zahn kann schnell an dieselbe oder an eine andere passende Hülse angelöthet werden.

Für obere Bicuspidatenwurzeln hat der Träger zwei dünnere Wurzelstifte (Fig. 167), deren Stellung ungefähr der Entfernung der beiden Wurzelcanäle dieser Zahngruppe entspricht. Ist nur ein grösserer Wurzelcanal vorhanden, so biegt man beide Stifte an den freien Enden zusammen. Der halbrunde Draht für die Hülse ist an diesem Träger bedeutend stärker als an jenem für Vorderzähne.

Stiftzähne nach Richmond.[31])

Diese Form des Stiftzahnersatzes, welche sich einer sehr verbreiteten Anwendung erfreut, besteht aus einer Goldkappe, welche die Wurzelfläche bedeckt und deren Seitentheile genau den Wurzelhals circa 1 bis 1½ Millimeter unterhalb des Zahnfleischrandes umschliessen. Mit dieser Goldkappe ist der Wurzelstift und die Krone, ein gewöhnlicher mit Schutzplatte versehener Flachzahn zusammengelöthet.

Obgleich die Herstellung dieser Richmondkrone mehr Mühe, Geschicklichkeit und Zeitaufwand erfordert als die meisten der vorher beschriebenen Methoden, so kann doch nicht in Abrede gestellt werden, dass ein gut angefertigter Stiftzahn dieser Art in den meisten Fällen die vollkommenste und beste Methode des Stiftzahnersatzes ist, welche uns bis jetzt bekannt ist. Denn durch die Kappe wird die Wurzel sicher gegen das Zudringen von Fäulniserregern geschützt, ferner gibt die Kappe dem Zahne einen sehr sicheren Halt gegen die Wirkungen der Masticationsthätigkeit, wodurch sowohl die Arbeitsleistung als auch die Haltbarkeit des Zahnes wesentlich erhöht wird.

Die Wurzelfläche wird an der labialen Seite bis zum Zahnfleisch-

rande abgeschliffen, während der palatinale Kronenrest, wenn ein solch noch vorhanden ist, 1—2 Millimeter ausserhalb des Zahnfleisches steh bleiben kann.

Der Umfang der Wurzel ist infolge ihrer konischen Form a Zahnhalse am grössten (Fig. 172). Damit nun die Kappe, welche d Wurzel wie eine Zwinge einfasst, an allen Punkten genauen Anschlu erlangt, muss man den Wurzelumfang soweit parallel gestalten, als d Goldband heraufreichen soll (Fig. 173). Trägt man die Punkte *a* nicht am ganzen Wurzelumfange ab, so bildet sich zwischen dem Ran der Wurzelkappe und der äusseren Wurzelfläche ein Hohlraum, in de sich Speisereste, Fäulnisstoffe etc. ansammeln (Fig. 174), weil der Gol ring am Punkte *a* nicht fest der Wurzel anliegen kann. Gegen die durchaus nothwendige Präparation wird sehr häufig verstossen, dah



Fig. 172.
Bis zum Zahnfleischrande abgeschliffene Wurzel, deren Umfang bei *aa* am grössten ist.



Fig. 173.
Für den correcten Anschluss der Wurzelkappe präparierte Wurzel.



Fig. 174.
Fehlerhaft vorbereitete Wurzel. Die Goldkappe liegt der Wurzel bei *aa* nicht an.



Fig. 175.
Fraise zum Abtragen de Wurzelkante

die vielen Misserfolge dieser sonst so vorzüglichen Methode des Stiftzah ersatzes. Eine einfache Methode, der Wurzel die obige Form zu gebe besteht darin, dass man zunächst mit einem scharfen dünnen Mess ringsherum das Ligamentum ablöst, um dem Patienten Schmerz zu e sparen und zugleich das Zerreissen des Zahnfleischrandes zu verhüte Mit einer flammenförmigen in das Handstück der Bohrmaschine eing fügten mittelgrossen Fraise (Fig. 175) trägt man den scharfen übe stehenden Rand etwa 1—$1^1/_2$ Millimeter in der Länge der Wurzel weit ab, bis die Wurzel die Form erlangt, wie sie in Fig. 173 abg bildet ist. Man erfasst das Handstück der Bohrmaschine mit der voll Faust, stützt den Daumen fest gegen einen Nachbarzahn und führt d Bohrer schnell um die äussere Wurzelfläche. Lässt man den Bohr an einer Stelle zu lange rotieren, so bildet sich eine grubenförmige Ve tiefung, die natürlich zu vermeiden ist.

Zur Parallelgestaltung des unteren Wurzelumfanges sind verschiede andere Methoden und Instrumente construiert, von denen Fig. 176 f den Handgebrauch, Fig. 177 in Verbindung mit der Bohrmaschine b stimmt ist.



Fig. 176.
Handfraise zur Parallelgestaltung des Wurzelumfanges.



Fig. 177.
Maschinenfraise, dient dem gleichen Zweck wie Fig. 176.



Fig 178.
Instrumente zur Handhabung des Bindedrahtes.



Fig. 179.
Das Maassnehmen des Wurzelumfanges mit Blumendraht.



Fig. 180.
a Das ringförmig zusammengelöthete Goldband, *b* Goldzwinge mit ausgefeiltem Rande.



Fig. 181.
Goldring mit aufgelöthetem Deckel. Der über den Rand des Ringes hervorragende Ueberschuss der Goldplatte wird abgeschnitten und glatt gefeilt.



Fig. 182.
Zwinge mit Deckel und Wurzelstift.

Das für die Kappe zu verwendende Metall darf nicht geringer als 22karätiges, weiches, etwa 0·2—0·3 dickes Goldblech, das Loth muss mindestens 18karätiges Gold sein.

Für den Stift eignet sich ein runder Platin- oder Platin-Iridium-

draht am besten. Dieser correspondiert in der Stärke mit der W
Wurzelcanals.

Zuerst wird das Goldband oder die Zwinge angefertigt. Man das genaue Maass des Wurzelumfanges, indem man ein Stück draht (Fig. 178), wie er im Laboratorium für Metallarbeiten wird, um den Zahnhals legt und die Enden fest zusammendreht, Draht die Wurzel an allen Punkten umschliesst (Fig. 179). Dan man den Drahtring von der Wurzel ab, schneidet ihn an einem bel Punkte auf und streckt die Enden gerade. Die Länge des Drahtes die Länge des erforderlichen Goldbleches, welches je nach dem fenden Falle 2—4 Millimeter breit sein muss. Der Goldblechstreife an den Enden zusammengelöthet, mit Rundzange nach der unge Wurzelform gebogen und auf die Wurzel geschoben, die Löthnah



Fig. 183.
Durchschnitt einer Wurzel mit Kappe und Stift.



Fig. 184.
Wurzel mit Stift und Kappe.

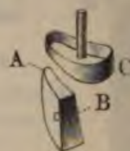


Fig. 185.
A Flachzahnkrone, *B* schutzplatte, *C* Goldk Stift.

der palatinalen Seite zugewendet. Die approximalen Seiten der Z werden der Form des Zahnfleischrandes entsprechend zuvor ein ausgefeilt (Fig. 180 *a*, *b*) und der unter das Zahnfleisch reichende des Goldringes wird scharf, messerförmig zugefeilt.

Der Ring muss die Wurzel ganz fest umschliessen und der an allen Punkten genau anliegen. Hat man den Ring etwas zu gemacht, so muss man einen kleinen Streifen herausschneiden und mals löthen. Ist er dagegen zu klein, so streckt man das Gold leichtes Hämmern über den konischen Zapfenansatz eines kleine bosses.

Passt der Ring, der circa 1—$1^1/_2$ Millimeter unter das Zahn heraufreicht, fest auf die Wurzel, so schleift man, während sich der ring im Munde befindet, mit Corundumrädchen den Ring an der la Seite bis zur Wurzelfläche ab, an der lingualen Seite kann ma wenn die Articulation es gestattet, einige Millimeter über dem N des Zahnfleischrandes stehen lassen. Nun entfernt man den Rin der Wurzel und löthet über seinen nach der Schneidefläche zu g teten Rand eine Goldplatte von gleicher Dicke, wie sie für den benutzt wurde (Fig. 181).

Diese Kappe oder Zwinge wird, nachdem der Wurzelcanal 5 bis 6 Millimeter tief für die Aufnahme des Stiftes aufgebohrt ist, auf die Wurzel geschoben, die Goldplatte an der Stelle des Wurzelcanals durchbohrt und der Wurzelstift, welcher etwa $1/_2$ Centimeter länger sein muss als dieser, durch das Bohrloch in den Canal gesteckt. Ein Stückchen Stents Abdruckmasse wird auf Stift und Zwinge gedrückt und nach Erkalten abgenommen; auch Stift und Zwinge werden aus dem Munde entfernt und in die von ihnen hinterlassene Markierung im Stents Abdruck replaciert. Ein wenig Gips, mit Bimsstein oder Asbest gemischt, verbindet beide Metalltheile, die zusammengelöthet und (Fig. 182, 183, 184, 185) dann wieder auf die Wurzel gesetzt werden.

Nun nimmt man von der oberen und unteren Zahnreihe einen Gipsabdruck und fügt nach den von diesen gewonnenen Modellen einen mit Schutzplatte versehenen Flachzahn an die Kappe oder man schleift den Zahn, während die Kappe sich auf der Wurzel befindet, passend zu, verbindet Zahn und Kappe mit Klebewachs, entfernt beides vorsichtig aus dem Munde und löthet Kappe, Zahn und Schutzplatte zugleich zusammen.

Um den Halt des Stiftzahnes zu erhöhen, versieht man den Stift mit Rauhigkeiten und die Wände des Wurzelcanals mit leichten Unterschnitten, damit das Befestigungsmaterial bessere Haftstellen erhält. Man trocknet den Pulpacanal sehr sorgfältig aus, füllt ihn und ebenso die Kappe mit weich gemischter Cementfüllung oder gut erwärmter Guttapercha und bringt den Zahn mit festem Druck auf die Wurzel.

Robertson[32]) berichtet von einem Falle, in dem er gezwungen war, auf einer kranken Wurzel einen Stiftzahn anzubringen. Der Patient hatte keine Zeit, die erforderliche, mehrere Tage in Anspruch nehmende Behandlung der Wurzel vornehmen zu lassen. Anstatt eines Metallstiftes wurde eine Goldröhre an den Zahn gelöthet, deren Hohlraum so weit war, dass eine mittelstarke Nähnadel durchpassieren konnte. Dieses Röhrchen wurde vor dem Löthprocess mit geschlemmter Kreide ausgefüllt, so dass es nicht durch das Loth zugeschmolzen wurde. Die Röhre diente zur Drainage für das Ausströmen von etwa sich entwickelnden Gasen und Secreten.

Dieses Verfahren kann in besonderen Fällen wohl als Nothbehelf angewendet werden, doch sollte man, wenn irgend möglich, die Wurzel vor dem Einsetzen des Stiftzahnes antiseptisch behandeln und das Foramen fest verschliessen.

Die Drainageröhre wird leicht durch Speisetheilchen verstopft, wodurch Entzündung des Periostes entstehen könnte.

Stiftzahnkrone mit halber Goldkappe.[33])

Diese, von mir seit Jahren mit bestem Erfolge angewendete Method besonders für Schneidezähne, Eckzähne und Prämolaren, zeichnet sic durch Einfachheit, Festigkeit und sicheren Schutz der Wurzelfläche gege Caries aus.

Beim Abschleifen der Kronenreste trägt man die labiale Seite b zum Zahnfleischrande ab und schrägt die Wurzelkante etwas unterhal desselben ab, damit die Verbindungslinie zwischen der Wurzel und d Krone durch das überhängende Zahnfleisch vollständig gedeckt wir Die palatinale Seite der Wurzel dagegen lässt man etwas über die Zahn fleischlinie hinausstehen, doch rundet man die Ecken ebenfalls ein weni ab. Der Wurzelcanal wird aufgebohrt und an der labialen und palatinale Wand etwas erweitert, so dass er eine leicht ovale Form erhält. Ei Platin-Iridium- oder Goldstift wird passend zugefeilt, in de Wurzelcanal gesteckt und ein Abdruck von der Wurzel un den Nachbarzähnen genommen. Auf dem von dem Abdruck gewonnenen Modell schneidet man rings um die Wurzel etwas Gips fort und löthet an den Wurzelstift eine aus 22karätigem Goldblech hergestellte halbe Kappe, welche an der palatinalen und den approximalen Seiten der Wurzel etwa 1—1½ Millimeter unter das Zahnfleisch ragt. Die an dem Modell rings um die Wurzel markierte, durch Abschaben des Gipses vertiefte Linie entspricht im Munde der äusseren Wurzelwand unterhalb des Zahnfleisches, an welche sich die Kappe anlehnen soll. Der labiale Wurzelrand wird nicht von der Kappe bedeckt. Dieselbe stellt man sich leicht her, indem man ein dünnes Goldblech auf einer Bleiunterlage mit einem geeigneten Punzen durch einen kräftigen Hammerschlag stanzt. Das Goldblech wird dann zurechtgefeilt, gebogen und durch Löthen mit dem Wurzelstift verbunden. Nun probiert man den Stift mit der halben Kappe (Fig. 186) im Munde und drückt mit einem starken Polierstahl die an den äusseren Wänden der Wurzel anliegenden Seitentheile der Kappe kräftig an. Das weiche nachgiebige Gold schmiegt sich der Wurzelform leicht an und ermöglicht dadurch einen sicheren Schluss. Dann schleift man einen in Form und Farbe passenden, mit Schutzplatte versehenen Flachzahn direct im Munde an und verbindet mit Klebewachs Zahn und Kappe, welche, vorsichtig zusammen aus dem Munde entfernt, in Gips eingebettet und gelöthet werden. Die Befestigung geschieht mit Cement oder Guttapercha.



Fig. 186. Halbe Wurzelkappe mit angelöthetem Stift.

Eine noch exactere Art der Herstellung einer halben Wurzelkappe ist folgende: Man fertigt einen geschlossenen Goldring mit Deckel und Stift, wie bei der Richmond-Krone beschrieben wurde, und feilt den

Theil des Ringes, welcher der labialen Fläche der Wurzel anliegt, so weit ab, dass er nicht mehr an dieser Stelle, wenn der Ring der Wurzel aufgesetzt ist, sichtbar ist (s. Seite 166).

Ludwig in Chicago[34]) fertigt aus Platin und 22karätigem Golde verstellbare, mit hohlem Wurzelstift versehene halbe Kappen für Schneide-, Eckzähne und Prämolaren an. Dieselben erleichtern und beschleunigen die Herstellung eines Stiftzahnes der vorbeschriebenen Art. Diese Kappen werden „The Ludwig Crown Anchor“ genannt und sind in zahnärztlichen Handlungen vorräthig (Fig. 187).



Fig. 187.

Ludwigs Kronenanker. *a* hintere Ansicht des Ankers; *b* vordere Ansicht; *c* Wurzel mit aufgepasstem Anker; *d* künstliche Flachzahnkrone vermittelst des Ludwig-Ankers mit der Wurzel verbunden; *e* Prämolar mit buccaler Porzellanfläche und palatinalem Metallcontour verbunden mit dem Ludwig-Anker.

Ludwig gibt folgende Anleitung für ihre Verwendung an:

1. Man schleife den palatinalen Theil der Wurzel gerade bis zum Zahnfleisch ab.

2. Der labiale Wurzelrand wird ein wenig bis unter den Zahnfleischrand abgeschrägt.

3. Man bohre den Wurzelcanal genau so tief und stark aus als der Stift lang und dick ist, da der Stift auf keinen Fall kürzer gemacht werden darf. Der Eingang zum Wurzelcanal wird etwas unterschnitten.

4. Man wähle eine der Wurzel entsprechende Kappe, bringe den Stift in den Canal und presse die Kappe gut an die Wurzelfläche.

5. Ein gewöhnlicher, in Form und Farbe geeigneter Flachzahn wird mit Schutzplatte versehen, passend zugeschliffen und im Munde vermittelst Klebewachs mit dem „Anker“ verbunden.

6. Man entferne vorsichtig beide Theile zusammen aus dem Munde, gipse sie ein, darauf achtend, dass der Gips das Metallband und die Rückseite der Kappe vollständig ausfüllt, denn es könnte sonst beim Löthen leicht vorkommen, dass das Goldloth auf die Innenseite der Kappe durchfliesst und erst wieder ausgebohrt werden müsste, damit diese Wurzel so genau wie vorher anliege. Man kann auch mit der Kappe

auf der Wurzel einen Abdruck nehmen und den Zahn auf dem Gip modell anschleifen. 20karätiges Goldloth sollte verwendet werden.

7. Wenn der Zahn gelöthet und fertig zum Einsetzen ist, bieg man die Seiten des Stiftes, der aus einer an der Seite offenen Röhr besteht, ein wenig auf, so dass er stramm in den Wurzelcanal hinei geht. Zur Befestigung des Zahnes auf der Wurzel dient Cement. Da Metallband der Kappe wird nach dem Eincementieren mit flachen Stab glättern gut unter dem Zahnfleischrande an die Aussenwände der Wurz anpoliert.

8. Sollte die Kappe für eine grössere Wurzel zu klein sein, so kan man vermittelst einer Zange die Seitenwände des Ankers etwas au biegen, bis er die gewünschte Grösse erlangt.

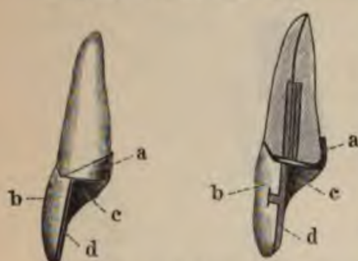


Fig. 188.
Stiftzahn mit halber Goldkappe. *a* Der halbe Goldring, *b* die Porzellanfläche, *c* die mit Goldloth contourierte Zungenfläche, *d* Schutzplatte.

Die vorstehend beschriebenen Methoden einen Stiftzahn mit halber Kappe herzusteller haben den Vorzug, dass die im Munde auszu führenden Arbeiten den Patienten nur wenig beanspruchen, dagegen haben sie den Nach theil, dass der Anschluss der halben Kapp an der lingualen und approximalen Wurze fläche oft nicht so genau ausfällt, als es vo einer exacten Arbeit beansprucht wird. Ic ziehe es deshalb vor, zunächst einen vol kommen geschlossenen Ring mit Deckel un Stift herzustellen (Fig. 182) und dann de Theil des Ringes, der dem labialen Wurzelrande anliegen soll, abzufeile und den Deckel gut an die Wurzelfläche anzureiben (Fig. 186).

Bei der Wurzelpräparation empfiehlt es sich, den labialen Wurze rand vorerst nicht bis unter das Zahnfleisch abzuschrägen, sondern ma verfährt genau so, wie in der Beschreibung der „Stiftzähne nach Ricl mond" angegeben ist. Passen Kappe und Stift exact auf die Wurze so wird der labiale Goldrand abgetragen und der labiale Wurzelrand bi unter das Zahnfleisch abgeschrägt. Die Porzellankrone wird entwed direct im Munde angeschliffen oder einem durch Abdruck gewonnene Modell angepasst und durch Löthen mit der Kappe verbunden.

Der Vorzug dieser Methode besteht darin, dass an der labial Fläche kein Goldband sichtbar ist und die Wurzel dennoch vollkomm gegen das Eindringen von Speisetheilen geschützt wird (Fig. 188).

Zwar muss auch der geschlossene Wurzelring, wenn correct au geführt, unterhalb des Zahnfleischrandes liegen, so dass das Gold dieser Stelle vom Zahnfleisch verdeckt ist, doch kommt es vor, dass Laufe der Jahre das Zahnfleisch etwas zurücktritt, so dass der Goldri

sichtbar wird, ein Uebelstand, der besonders von Damen als unschön empfunden wird.

Abnehmbarer Stiftzahn nach E. Müller.

Müller-Wädensweil hat einen abnehmbaren Stiftzahn construiert, der als solcher bemerkenswerte Vorzüge besitzt. Nicht selten kommt es vor, dass die Porzellanfläche des Stiftzahnes nach mehr oder weniger langem Gebrauch von der Goldschutzplatte abspringt. Wenn die Neuanfügung eines Porzellankörpers an den auf der Wurzel sitzenden Goldtheil auch wohl ausgeführt werden kann, ohne das Goldgerüst aus dem Munde zu entfernen (siehe Capitel „Reparaturen an Stiftzähnen"), so ist solche Reparatur doch nur ein Nothbehelf, bietet auch nicht die sichere Aussicht auf dauernde Haltbarkeit.

Die Müller'sche Construction gestattet, ebenso wie die vorbeschriebenen Methoden „Stiftzahn mit sternförmiger Röhre nach Sachs" und



Fig. 189.
Wurzelkappe mit viereckiger Röhre nach Müller.

„Stiftzahn mit knieförmigem Stift" von ebendemselben, falls die Porzellanfläche zerbrochen ist, das Goldgerüst mit Leichtigkeit von der Wurzel zu entfernen, einen neuen Zahn anzulöthen und das Ganze sofort wieder der Wurzel aufzusetzen, ohne den Patienten im geringsten zu belästigen, da die Reparatur ausserhalb des Mundes ausgeführt wird. Die für die Herstellung dieses Stiftzahnes erforderlichen Bestandtheile sind: Eine viereckige, 7—10 Millimeter lange Platinröhre, ein genau in diese passender harter Goldplatinstift, an einer Seite mit Längsfurche versehen, eine kleine stahlharte Feder nebst Niete. Diese Bestandtheile sind in drei verschiedenen Stärken in Dentaldepots käuflich.

Die Wurzel wird ebenso wie für die Richmond-Krone vorbereitet, der Canal genügend erweitert, um die viereckige Canüle 6—8 Millimeter tief einfügen zu können. Grosse Vorsicht ist beim Bohren zu beachten, dass die Wurzelwand nicht seitlich durchbohrt werde, da die Canüle einen ziemlich stark erweiterten Canal beansprucht. Ein Goldring wird der Peripherie der Wurzel angepasst, mit Deckel versehen (Fig. 181) und mit der Canüle zusammengelöthet. Das Ganze gleicht der in Fig. 182, 183, 184, 185 *C* dargestellten Basis, anstatt des runden Stiftes die viereckige nach der Wurzelfläche zu offene Platinröhre tragend (Fig. 189).

Man setzt die fertige Kappe der Wurzel ohne Befestigungsmaterial auf, fügt in die Canüle den correspondierenden viereckigen Goldplatinstift, nimmt Abdruck einschliesslich der Nachbarzähne, die Kappe wird von der Wurzel entfernt, an ihre Stelle im Abdruck gesetzt und das Modell gefertigt.

Die sich nun im Modell befindliche Goldkappe und die Nachbarzähne geben eine genaue Richtschnur zur Anpassung des künstlichen Zahnes, den man mit Schutzplatte und Wurzelplatte versieht, alsdann durch Löthung mit dem viereckigen Stifte verbindet. Die kleine vorerwähnte, in die Längsrinne des Stiftes passende Feder wird mit einer Niete befestigt (Fig. 190). Die Wurzelkappe wird aus dem Modell herausgeschnitten, die Röhre an ihrer Aussenfläche etwas angerauht, der Wurzelcanal an einigen Stellen etwas mit radförmigen Bohrern unterschnitten und, nach gründlichstem Austrocknen des Canales, Wurzel und Kappe vermittelst Cement miteinander verbunden.



Fig. 190.
Der fertige Stiftzahn mit Federstift nach Müller.



Fig. 191.
Der abnehmbare, mit Federstift versehene Stiftzahn nach Müller.

Obzwar nicht unbedingt nöthig, kann man den Stift mit etwas Chloropercha bestreichen, um besonders den feinen unvermeidlichen Spalt zwischen Wurzelkappe und Wurzelplatte speicheldicht abzuschliessen. Ein einzelner nach dieser Methode gefertigter Zahn darf vom Patienten nicht entfernt werden, sondern soll nur zwecks Reparatur vom Zahnarzt leicht abgenommen werden können. Der abnehmbare, mit Federung versehene Zahn leistet hervorragende Dienste in Verbindung mit Brückenarbeiten, sei es als fester Theil der Brücke oder als Schlüsselzahn (Fig. 191).

Stiftzähne mit künstlichem Zahnfleisch.

Zuweilen ist es aus kosmetischen Gründen nothwendig, dem Stiftzahn etwas künstliches Zahnfleisch anzufügen, wenn das natürliche Zahnfleisch sich vom Zahnhalse zurückgezogen hat. Sharpe[35]) beschreibt seine Methode wie folgt: Man fertige für die Wurzel einen Platinring mit Deckplatte, durchbohre diese für die Aufnahme eines Platinstiftes, der etwas über die Deckplatte hinausragen muss. Man wähle eine passende Krone, befestige sie in der gewünschten Stellung, Rücksicht auf

die Articulation nehmend, mit Wachs an die Platinkappe und bette das Ganze in eine Mischung von Gips und Marmorstaub oder Asbest ein, dann entferne man das Wachs, fülle den freigewordenen Raum mit Porzellanzahnmasse und brenne etwa drei Minuten in einem Emaillierofen. Alsdann entferne man den Gipsmantel, fülle etwa entstandene Risse mit neuer Porzellanmasse und brenne noch einmal. Zahnfleischemaille wird auf den Theil des Zahnes aufgetragen, der das Zahnfleisch künstlich ersetzen soll und noch einmal gebrannt. Dieses Verfahren ergibt für besondere Fälle ein sehr befriedigendes Resultat. Die leicht flüssige Jenkins'sche Porzellanmasse von Zahnfleischfarbe eignet sich sehr gut für derartige Fälle.

Doch ist es immerhin etwas compliciert, so dass man in vorkommenden Fällen lieber einen bereits mit künstlichem Zahnfleisch versehenen Zahn wählen wird, der, genau gegen den Zahnfleischrand angeschliffen, nach einer für den betreffenden Fall geeigneten Methode als Stiftzahn angefertigt werden kann.

Theilweiser Kronenersatz.

Es kommen Fälle in der Praxis vor, in denen es wünschenswert ist, einen durch Trauma oder Caries verlorenen Kronentheil, besonders an Vorderzähnen, durch ein künstliches Zahnstückchen zu ersetzen. Im allgemeinen wird man, wenn der Defect nicht zu umfangreich, eine Contourfüllung vorziehen; fehlt dagegen schon ein grösserer Theil der Krone, so dass eine Füllung nicht mehr geeignet erscheint, so ist das Abtragen des Kronenrestes mit nachfolgendem Stiftzahnersatz das am meisten angewendete Verfahren.

Will man jedoch den Contour des Zahnes durch ein Porzellanstück ergänzen, so leistet die „Porzellanfüllung", deren Herstellung im Capitel über „Porzellanfüllungen" eingehend beschrieben ist, vorzügliche Dienste. Doch auch Stücke von künstlichen Zähnen, dem Defecte genau angepasst, sind für derartige Fälle zuweilen vorzuziehen. Ist die Pulpa abgestorben, so dient der Wurzelcanal zur Aufnahme eines Metallstiftes, an dem das künstliche Zahnstück angelöthet ist.

Evans führt folgende Beispiele an, welche für alle ähnlichen Fälle die geeigneten Maassnahmen ergeben.

Die Schneidefläche eines Vorderzahnes ist fracturiert, die Pulpa nicht mehr lebend. Die Fläche, an welche sich das Porzellanstück anschliessen soll, wird ganz gerade geschliffen und poliert (Fig. 192).

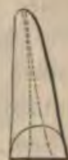


Fig. 192.
Fracturierte Krone mit abgestorbener Pulpa.

Ein dünnes Platinblech mit angelöthetem Wurzelstift wird genau an die geglättete Zahnfläche angepasst.

Ein Abdruck, mit Stift und Platte im Zahn, wird genommen und auf de von diesem angefertigten Modell ein gewöhnlicher Flachzahn mit nebe einanderstehenden Crampons zugeschliffen, mit Schutzplatte versehen un durch Klebewachs mit der Platinplatte verbunden. Hat man durch An probieren im Munde festgestellt, dass das Porzellanstück genau passt un besonders an der Verbindungslinie dem natürlichen Zahne ganz corre anliegt, so löthet man Zahn, Platinplatte und Stift zusammen. Zur B festigung in die Wurzel ist weich gemischte Cementfüllung am beste (Fig. 193).

Wenn ein Theil der Seitenfläche eines Zahnes zu ersetzen ist, for man die palatinale Fläche der verlorenen Ecke aus Platinablech, welch zugleich die Bruchfläche bedeckt. Beim Löthen verbindet man dies



Fig. 193.
Theilweiser Kronenersatz nach Evans. *a* Im Durchschnitt, *b* der fertige Porzellanansatz.



Fig. 194.
Theilweiser Kronenersatz nach Bond-Littig.



Fig. 195.
Theilweiser Kronenersa vermittelst eines künstlic Zahnes.

mit der Schutzplatte des Porzellanstückes; durch sorgfältiges Zufeile kann man auf diese Weise auch den palatinalen Contour des Zahn wieder herstellen.

Wenn die Pulpa nicht freiliegend und deren Erhaltung noch möglic ist, kann der Ersatz, wie aus Fig. 194 ersichtlich, ausgeführt werde J. Bond-Littig in New York restaurierte den Substanzverlust eine solchen Zahnes, indem er drei cylindrische, parallel verlaufende Löche in das Dentin bohrte, in diese passende Platinstifte brachte, welche c mit einer dem Zahnrest an der palatinalen Fläche genau anliegende dünnen Platinakappe verband. Ein passend zugeschliffenes künstliche Zahnstück wurde mit der Kappe zusammengelöthet und mit Cement au die natürliche Krone befestigt.

Eine einfachere Methode ist die in Fig. 195 dargestellte. Ein i Farbe passender künstlicher Zahn mit dickem Körper und untereinande stehenden Crampons wird, nachdem die Bruchfläche ganz gerade ge schliffen ist und parallel zur Pulpa zwei Canäle *a* in gleicher Entfernun

voneinander und gleicher Stärke wie die Crampons, einigermaassen dem Contour des zu ersetzenden Stückes zugeschliffen und mit Cement auf dem fracturierten Zahn befestigt. Nachdem das Cement gut erhärtet ist, schleift man den Ueberschuss des Porzellanstückes mit Corundumrädern so weit ab, bis dasselbe den Zahn in seiner natürlichen Gestalt ergänzt. Mit Arcansasrädern und feinen Papierscheiben wird das Porzellanstück gut poliert.

Scheff J.[36]) befestigte das durch einen Fall quer abgebrochene Stück eines linken grossen Schneidezahnes, ungefähr ein Drittheil der Labialfläche betragend, in folgender Weise: Er bohrte in dem abgebrochenen Theil, und zwar an der Bruchfläche, links von der Mitte einen Canal. Hierauf wurde das abgebrochene Stück an den zurückgebliebenen Stumpf angepasst. Denselben Bohrer, mittelst welchem der obige Canal angebracht wurde, führte er durch diesen durch, um in der gleichen Richtung, jedoch etwas schief nach aussen den Canal in den Stumpf fortzusetzen. Derselbe wurde bis auf 3 Millimeter tief angebracht. Ein ähnlicher Canal wurde rechterseits an den Zahnstumpf angelegt. Das abgebrochene Stück entfernte er hierauf und schraubte in die beiden Bohrcanäle des Zahnstumpfes zwei 5 Millimeter lange Goldstifte, die mit einem feinen Gewinde versehen wurden, fest ein, so zwar, dass die Hälfte der Schraubenwindungen im Dentin steckte und die andere Hälfte frei vorstand. Das abgebrochene Stück wurde über den Stift hinübergeschoben und mittelst Cement befestigt.

Die Befestigung zweier Zähne auf einer Wurzel.[37])

Unter günstigen Verhältnissen kann eine starke Wurzel als Träger für zwei Zähne dienen. Für solche Fälle eignen sich nur jene Wurzeln, welche einen kräftigen, durch Caries noch nicht ergriffenen Körper haben und deren Festigkeit im Kiefer besonders stark ist. Die Wurzeln der oberen mittleren Schneidezähne, der oberen Eck- und kleinen Backenzähne erfüllen diese Bedingungen am häufigsten.



Fig. 196.
Befestigung zweier Zähne auf einer Wurzel.

Die Illustration (Fig. 196) demonstriert einen derartigen Zahnersatz. Die Wurzel des rechten oberen, mittleren Schneidezahnes ist mit einer Goldkappe umgeben, an welche eine künstliche Zahnkrone befestigt ist. Der laterale Incisivus ist an der palatinalen Fläche mit einer Goldschutzplatte bedeckt, welche mit dem Nachbarzahne zusammengelöthet ist. Durch das die Wurzel umschliessende Metallband und den Wurzelstift ist der Halt des künstlichen Ersatzes für die normale Masticationsthätigkeit gewonnen.

Die Sicherheit der Befestigung würde wesentlich erhöht, wenn die künstlichen Zähne einen weiteren Stützpunkt durch Einfügen eines an den seitlichen Schneidezahn gelötheten Metallstiftes in die mesiale Fläche des rechten Eckzahnes erhalten würden.

Eine kurze spornähnliche Klammer, welche sich gegen die linguale Fläche des Eckzahnes stützt, bezweckt das labialwärts Herausgedrückt-werden des seitlichen Schneidezahnes aus seiner normalen Stellung und damit zugleich eine theilweise Rotation der centralen Schneidezahnwurzel durch den Kauact zu verhindern. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Stelle des Zahnes, an welcher der Sporn anliegt, sehr selten cariös wird, vorausgesetzt, dass der Patient seinem Kauapparat die erforderliche sorgsame Pflege zutheil werden lässt.

Die Methode des künstlichen Zahnersatzes, welche sich mit der Befestigung mehrerer zusammenhängender Zähne auf vorhandenen Wurzeln befasst, sogenannte „Brückenarbeiten", sind in dem diesbezüglichen Abschnitte eingehend bearbeitet.

Das Reparieren von Stiftzähnen (beziehungsweise Brücken).

Nicht selten ereignet es sich, dass Stiftzähne nach mehr oder weniger langem Gebrauch im Munde Schaden leiden. Hauptsächlich kommt das Abbrechen des Metallstiftes am Eingange des Wurzelcanals und das Abspringen der Porzellankrone oder der Porzellanfläche vom Metallgerüste vor.

Ist der Wurzelstift abgebrochen, so hat man ihn aus dem Canal zu entfernen, um einen neuen Stiftzahn anfertigen zu können, doch stösst das Herausnehmen des Metallstiftes aus dem Canal oft auf Schwierigkeiten. Eine der folgenden, oft langwierigen und mühevollen Arten wird meistens zum gewünschten Ziele führen. Mit dem in Fig. 197 dargestellten Trepanbohrer, eine mit Sägenschnitt versehene kurze Röhre, bohrt man vermittelst der Bohrmaschine einen freien Rand, 2—3 Millimeter tief, rings um den Stift, den man dann entweder mit einer spitzen Zange erfasst und ihn zu lockern sucht oder man schraubt auf den Stift nach Ausbohrung des Dentins mit dem Trepan ein für den Zweck gefertigtes Instrument, das dessen Entfernung bedeutend erleichtert. Dieses mit der Hand zu gebrauchende Werkzeug besteht aus einer kurzen, innen mit Schraubengewinde versehenen Röhre von gleichem Durchmesser wie der Wurzelstift, welche in einen Stahlstab eingeschnitten ist. Gelingt es nicht, den Stift auf diese Art zu entfernen, so bedient man sich eines sehr feinen Rosenbohrers, den man unter Rotation der



Fig. 197. Trepanbohrer.

Maschine an der stärksten Wand der Wurzel dicht am Metallstift entlang bis zu dessen Endspitze hinaufführt. Es entsteht dadurch ein dünner Canal, welchen man etwa um die halbe Peripherie des Stiftes fortführt. Mit einem Excavator sucht man den Stift in den neugebohrten Canal hineinzudrängen, ihn so zu lockern. Mit einer feinen Spitzzange kann man nun den Stift meistens leicht entfernen. Grosse Vorsicht ist beim Bohren geboten, Perforation der Wurzelwand zu verhüten. Bei der Neuanfertigung des Zahnersatzes wird dann ein dem erweiterten Wurzelcanal entsprechend stärkerer Wurzelstift benutzt werden müssen.

Die Erneuerung eines zerbrochenen Porzellanzahnes hängt natürlich von der angewandten Methode des Zahnersatzes ab.

Am günstigsten für etwa nothwendig gewordene Erneuerung des Porzellanzahnes sind natürlich die abnehmbaren Stiftzähne: Stiftzähne mit sternförmiger Röhre nach Sachs (S. 154), Stiftzähne mit knieförmigem Stift nach Sachs (S. 157); Müllers Federstiftzähne (S. 167) gehören zu dieser Gruppe.

Das den Zahn tragende Goldgerüst ist leicht abnehmbar und kann eine neue Porzellanfläche diesem schnell und einfach angelöthet werden. Auch jene Zähne, deren Stifte zuerst in den Wurzelcanal befestigt werden, bevor der Porzellankörper dem aus dem Canal herausragenden Stifte aufgesetzt ist, sind im Falle eines Kronenbruches einfach zu reparieren. Hierher gehören die Methoden von Vanderpant (S. 132), Stowell (S. 133), Davis (S. 138), Bonwill (S. 139), How (S. 142), Mack (S. 151).

Es erübrigt sich, die Reparaturmethoden dieser Stiftzahnarten besonders zu erklären, da das Anfügen des Kronenkörpers in den diesbezüglichen Beschreibungen dieser Methoden Erwähnung gefunden hat.

Die Porzellanzähne mit einfachem Metallstift (S. 133), Stiftzähne mit Kautschuk-, Porzellan- oder Zinnrücken (S. 134), die Weston- (S. 140), Logan- (S. 146), neue Richmond- (S. 149), Brown (S. 151), Genese- und Leech-Krone (S. 139) müssen zwecks Reparatur vollständig von der Wurzel entfernt und mit einer anderen Porzellanfläche versehen oder vollständig neu angefertigt werden.

Die Entfernung des seiner Porzellanfläche beraubten Stiftes stösst selten auf Schwierigkeit, da dieser allein der Träger des ganzen Ersatzes ist.

Weit ungünstiger gestaltet sich die Erneuerung des Kunstzahnes, wenn die Wurzel mit einem ganzen oder halben Goldringe, wie das bei der Büttner- (S. 153) und Richmond-Krone (S. 159), dem Stiftzahne mit halber Goldkappe (S. 164) und Ludwig-Ankerkrone der Fall ist. Die vollständige Entfernung des Metallkörpers von der Wurzel ist fast

immer gleichbedeutend mit seiner völligen Zerstörung und Neuanfertigun des ganzen Stiftzahnes. Zunächst muss der die Wurzel umschliessend Goldring an mehreren Stellen in der Längsrichtung der Wurzel aufge schnitten und dann durch Schleifen und Bohren sein Zusammenhang mi dem Kappendeckel gelöst werden. Stift und Schutzplatte sind dann ohn Schädigung der Wurzel vorsichtig zu entfernen.

Trifft das Missgeschick eines Kronenbruches einen einzelstehende Stiftzahn mit ganzem oder halbem Ringe, so empfiehlt es sich, ohne weiters zur Entfernung des Metallgerüstes und Anfertigung eines voll ständig neuen Ersatzes zu schreiten. Ist aber ein solcher Zahn in Ve bindung mit einer zweiten oder dritten Krone Träger einer Brücke, s wird man wenigstens den Versuch machen, in Anbetracht der seh grossen Unannehmlichkeit für den Patienten, der mühevollen und zeit raubenden Arbeit für den Zahnarzt, die Entfernung des ganzen Ersatze zu umgehen.

Man wird versuchen, die Reparatur im Munde des Patienten aus zuführen. Die bisher zu diesem Zwecke construierten Methoden sin noch nicht so vollkommen, dass sie dem neuangefügten Zahne eine un bedingte Gewähr der Haltbarkeit garantieren, trotzdem kommt der Zahn arzt zuweilen in die Lage, die Reparatur im Munde aus den obe angegebenen Gründen auszuführen, bleibt doch das vollständige Entferne und Erneuern des Zahnersatzes immer noch als letztes übrig. Die viele in der Fachliteratur angegebenen Vorschläge, Methoden und Wege, wi eine neue Porzellanfläche an Stelle eines zersprungenen Zahnes direc im Munde angefügt werden kann, zu beschreiben, halte ich für zweck los; nur jene Methoden, die sich als brauchbar bewährt haben, solle nachstehend kurz erwähnt werden.

Bryant erdachte eine aus den Illustrationen (Fig. 198) ersichtlich Methode. Der abgebrochene Zahn wird durch einen Flachzahn mit lange Crampons ersetzt und mittelst zweier Muttern an die Schutzplatte de Goldgerüstes angeschraubt. Fig. 198 1 und 2 stellen Gewindeschneide dar, mit denen man in die Platinstifte des Flachzahnes Gewinde ein schneidet. Nr. 1 dient zum Vorschneiden, Nr. 2 zum Nachschneiden de Gewinde.

Nachdem die Platinstifte des abgebrochenen Zahnes von der Gold schutzplatte abgeschliffen, an ihren Stellen zwei den Stiften des anzu fügenden Zahnes correspondierende Löcher gebohrt sind und der Zah passend zugeschliffen ist, werden die Löcher von der lingualen Seite au mit dem Bohrer Nr. 3 erweitert, so dass in der Goldplatte eine kegel förmige Vertiefung (Fig. A) entsteht, in welche die Goldmutter Nr. genau hineinpasst. Mit dem Schraubenzieher Nr. 4, an dem sich di

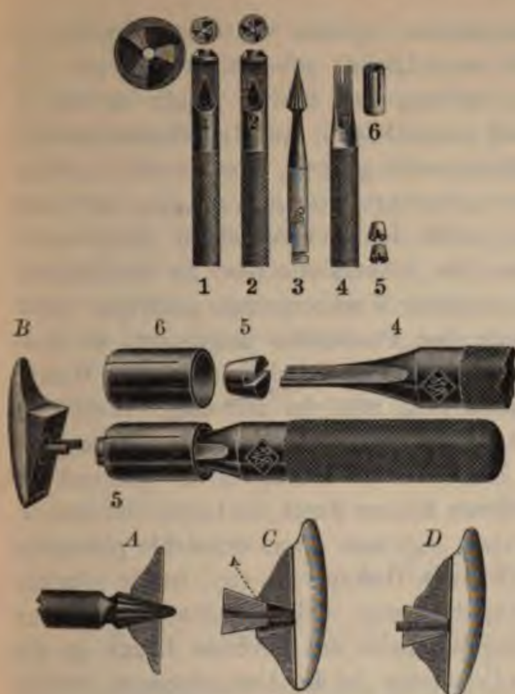


Fig. 198.
Reparaturwerkzeuge, um abgebrochene Porzellanzähne im Munde zu erneuern, nach **Bryant**.
1 u. 2 Gewindeschneider, 3 konischer Bohrer, 4 Schraubenzieher, 5 Goldmuttern, 6 Führungsröhre für den Schraubenzieher. *A* Das Aufbohren der Schutzplatte, *B* u. *C* das Aufschrauben der Goldmuttern, *D* der neu befestigte Zahn mit Muttern.

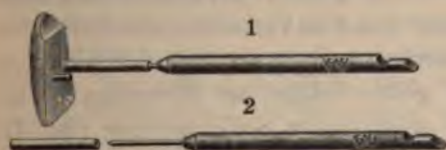


Fig. 200.
Drillbohrer nach **Shriver**.



Fig. 199.
Zange nach **Shriver** zum Neuanfügen abgebrochener Zahnflächen.

Führungshülse Nr. 6 befindet, schraubt man, nachdem die Rückseite des Ersatzzahnes mit Chloropercha bestrichen und an seine Stelle gebracht ist, die beiden Goldmuttern auf die Crampons (Fig. *B* und *C*). Man muss die Muttern abwechselnd anziehen, um eine Beschädigung der Gewinde zu vermeiden. Vorstehende Theile von Goldmuttern und Crampons werden dann abgeschliffen und geglättet (Fig. *D*).

Shriver bedient sich zum Ersatz eines abgebrochenen Zahnes an Stiftzähnen und Brücken der in Fig. 199—201 dargestellten Werkzeuge

Die Crampons des zerbrochenen Zahnes werden von der Schutzplatte glatt abgetragen, an ihre Stelle zwei Löcher gebohrt, welche mit den Platinstiften des Ersatzzahnes in Stellung und Stärke genau correspondieren. Der Zahn wird passend zugeschliffen, an die einzunehmende Stelle gebracht und die Platinstifte so weit gekürzt, dass sie nur $^1/_2$ Millimeter über die Zungenfläche der Goldschutzplatte hervorragen, und glatt gefeilt, so dass sie nicht eine durch den Scherenschnitt gequetschte, sondern eine ebene Fläche bilden. Die Schutzplatte wird an der Zungenseite etwas aufgebohrt. Mit dem zu dem Werkzeugsatze gehörigen Drillbohrer (Fig. 200) wird das Ende der Platinstifte angebohrt, so dass diese eine kleine konisch geformte Vertiefung erhalten. Die eine Wange der Zange (Fig. 201) ist mit einer Vertiefung, die andere mit zwei auswechselbaren Stiften versehen. Nachdem die Crampons des passend zugeschliffenen Zahnes durch die Löcher der Schutzplatte gesteckt sind, legt man etwas erweichte plastische Abdruckmasse (**Stents**, Guttapercha etc.) in die schalenförmige Vertiefung der Zange und setzt den spitzen Dorn der anderen Zangenbranche mit leichtem Druck in die Vertiefung eines Crampons. Ist die Abdruckmasse, welche als Schutzkissen dient, abgekühlt, so entfernt man mit dem Messer den über den Rand der Schale gepressten Ueberschuss (Fig. 201). Der Flachzahn wird nun auf der Rückseite mit etwas Chloropercha bestrichen und der Schutzplatte angefügt. Zuerst mit leichtem, dann stärkerem Druck werden die konisch ausgehöhlten Stiftenden mit dem Spitzdorn niedergedrückt, dann mit dem Runddorn nachgepresst, so dass sich eine Vernietung der Stiftenden bildet; die Niete ist durch die vorherige Aufbohrung der Goldplatte in diese versenkt. Um eine möglichst glatte Fläche der Nietenden zu erlangen, kann man noch mit einem sogenannten Schlagpolierer (Bd. II, Abth. I, S. 406, Fig. 161) die Platinstifte gegen die Schutzplatte anrotieren.



Fig. 201.

Es ist auch empfohlen worden, zur Erhöhung der Haltbarkeit des Ersatzzahnes die vernieteten Platinstifte an die Schutzplatte vermittelst Zinn anzulöthen. Die Ränder der Bohrlöcher in der Schutzplatte und die Cramponenden des Zahnes müssen vorher verzinnt werden. Man betupft den Nietkopf mit einem Tröpfchen Löthwasser, legt ein kleines Stückchen Zinn auf die zu verbindende Stelle und bringt das Zinn mit einem kleinen sehr stark erhitzten Kupferkolben, der zuvor auf einem Stück Salmiak abgerieben wurde, zum Schmelzen. Das Zinn verbindet sofort die Platinstifte mit der Goldplatte. Lippen, Wangen und Zahn-

fleisch müssen durch Auflegen von angefeuchteten Servietten gut gegen Verletzung während des Löthprocesses geschützt werden. Auch muss darauf geachtet werden, dass nur ein ganz winziges Tröpfchen Löthwasser vermittelst eines Holzstäbchens aufgetragen wird, damit die stark ätzende Säure nicht mit den Weichtheilen des Mundes in Berührung kommt.

Es ist gegen diese Zinnverlöthung einzuwenden, dass das Zinn im Laufe der Zeit das Gold zerstört, doch wird man hierauf weniger Rücksicht zu nehmen haben. Die Zerstörung schreitet nur sehr langsam fort, so dass der angefügte Zahn immerhin jahrelang Dienste leisten dürfte. Ein von Zentner erst kürzlich erfundener Nietapparat, dem gleichen Zwecke wie die Shriver'sche Zange dienend, soll recht brauchbar sein.

Literatur.

1. Evans, A practical treatise on artificial crown and bridge-work. Philadelphia 1888, S. 25.

2. Witzel Ad., Compendium der Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten des Zahnes. Hagen i. W. 1886, S. 102.

3. Goltz, Einige Worte über die Anwendnng von Buchsbaumhülsen zur Befestigung von Stiftzähnen. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., 1887, S. 149.

4. Mayer, Stiftzähne mit comprimierten Holzröhren. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., 1887, S. 147.

5. Schwarzkopf, Einiges aus dem Capitel des Stiftzahnersatzes. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., 1890, S. 90.

6. Quinby, Zahnärztliche Praxis. Deutsch von Prof. Holländer. Leipzig 1884.

7. Riegner, Das Aufsetzen von Kronen- und Brückenarbeiten mit Guttapercha. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., 1902, S. 145.

8. Vanderpant, Die Verwendung von Röhrenzähnen. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1886, S. 283. Uebersetzung aus: Independent Practitioner.

9. Stowell, Modification of Pivot-teeth. Dental Cosmos, 1891, S. 127.

10. Walker, Abdruckcüvette für Stiftzähne. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1883, S. 66.

11. Schwarzkopf, Einiges aus dem Capitel des Stiftzahnersatzes. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., 1890, S. 91.

12. Smith, Pivot-Crowns. Dental Cosmos, 1874, S. 154. Aus: Missouri Dental Journal.

13. Paschek, Zahntechnische Reform, 1883.

14. Hartung, Zahnärztliche Kleinigkeiten. Theil II: „Wie ich bei der Einsetzung von Stiftzähnen verfahre." Deutsche Monatschr. f. Zahnheilk., 1867, S. 225.

15. Cryer, Pivoting theeth. Dental Cosmos, 1882, S. 355.

16. Register, Artificial Crowns. Dental Cosmos, 1875, S. 403.

17. Evans, A practical treatise on artificial crown and bridge-work. Philadelphia 1888, S. 118.

18. Bonwill, New method of substituting an all-porcelain crown upon any root in either denture. Dental Dosmos, 1880, S. 410.

19. Weston, Porcelain crowns on natural roots. Dental Cosmos, 1882, S. 81.

20. How, A new artificial tooth-crown. Dental Cosmos, 1883, S. 179, 240, 356.

21. Derselbe, The all-porcelain dovetail tooth-crown. Dental Cosmos, 1884.

22. Evans, A practical treatise on artificial crown and bridge-work. Philadelphia 1888, S. 61.

23. Baldwin, A new mode of root-crowning. Dental Cosmos, 1887, S. 19.

24. How, Mode of mounting the new Richmond tooth-crown. Dental Cosmos, 1887, S. 747.

25. Brown, System of all-porcelain bridge and crown-work. Dental Cosmos, 1886, S. 583.

26. v. Langsdorf, Beschreibung einer neuen Methode, Stiftzähne einzusetzen. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk., 1873, S. 300.

27. Items of interest, 1891, S. 514.

28. Büttner, Attachment of artificial crowns to natural roots. Dental Cosmos, 1883, S. 12.

29. Sachs, Stiftzähne. Oesterr. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk., 1888, S. 1.

30. Sachs, Praktische Neuerungen. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., 1892, S. 237.

31. Evans, A practical treatise on artificial crown and bridge-work. Philadelphia 1888, S. 85.

32. Robertson, Ueber eine eigenthümliche Art des Pivotierens. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1883, S. 164.

33. Sachs, Stiftzähne mit halber Wurzelkappe. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., 1892, S. 239.

34. Sachs, Der Ludwig'sche Anker. Ebendaselbst, S. 240.

35. Sharpe, Porcelain tooth-crown with gum. Dental Cosmos, 1891, S. 81.

36. Scheff, Oest.-ung. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk., 1889, S. 173.

37. Evans, Practical crowns, S. 126.

Kronen- und Brückenarbeiten.

Von
Michael Morgenstern.

Mit Kronenarbeiten bezeichnet man den vollständigen oder theilweisen Ersatz einer Zahnkrone durch eine künstliche Vorrichtung, die durch besondere Befestigungsmittel mit dem vorher zu diesem Zwecke vorbereiteten Zahnstumpfe verbunden wird. — Kronenarbeiten haben einen prothetischen und kosmetischen Zweck für den Zahn, dessen fehlenden Theil sie ersetzen, ausserdem aber — und das ist ihr Unterschied von Stiftzähnen im engeren Sinne und ihre weitere Bedeutung — kann man auf Grund ihrer Construction die Befestigung von künstlichen Zahnkronen selbst in Fällen ermöglichen, für welche die natürlichen Bedingungen im Munde fehlen, auf welchen bei den früheren Methoden der Zahnersatzkunst eine Befestigung beruhte. — Eine allgemeine Anwendung als Befestigungsmittel für einzelne künstliche Zähne und für ganze Zahnreihen finden die Kronenarbeiten bei einem Zweige der Zahnprothese, der unter dem Namen „Brückenarbeiten" bekannt ist.

Unter einer Brückenarbeit versteht man ein Zahnersatzstück ohne Adhäsions- und Saugeplatte, das durch besondere mechanische Vorrichtungen an einzelne mit oder ohne Kronenarbeiten versehene Zähne oder Wurzeln des Mundes befestigt wird, während es die zwischen diesen liegenden Alveolartheile überbrückt. Der Zweck der Brückenarbeiten ist, einen künstlichen Zahnersatz zu schaffen, bei welchem ein möglichst hoher Kaueffect erzielt wird ohne Berührung der Weichtheile und ohne Benachtheiligung aller noch vorhandenen natürlichen Zähne.

Die für Brückenarbeiten zur Anwendung kommenden Kronenarbeiten haben folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Sie sollen den verloren gegangenen Zahntheil ersetzen;

2. sie sollen den als Brückenträger fungierenden Zahnstumpf dauernd conservieren, also als Schutzvorrichtung für ihn dienen;

3. sie sollen die Befestigung von Brücke und Zahnstumpf vermitteln.

An einer Brückenarbeit unterscheidet man die zur *Befestigung* und die zur *Verbindung* bestimmten Theile. Die Befestigungstheile können Kronenarbeiten, Theile von solchen oder besondere Vorrichtungen sein wie: Stifte, Charniere, Röhren, Schraubenspindeln und Muttern, Kapseln, Zwingen, Federschlösser etc. Die Verbindungstheile sind künstliche Zähne, Kauflächen oder Leisten aus Metall (Metallbrücken), durch gebrannte Emailmasse verbundene Porzellanzähne und Combinationsarbeiten aus letzteren und Metall und eventuell mit Kautschuk verbunden.

Je nachdem eine Brücke vermöge ihrer Construction dauernd im Munde befestigt bleiben soll oder leicht entfernt werden kann, unterscheidet man *unbewegbare* oder *feste* und *abnehmbare* Brücken. Zwischen beiden stehen die *zerlegbaren* Brücken, welche erst nach Entfernung eines Einschaltegliedes aus ihrer Lage entfernt werden können. — Als besondere Abart von entfernbaren Brücken verdienen die *Extensionsbrücken* (Sattelbrücken) und die *Plattenbrücken* (Brückengebisse) berücksichtigt zu werden. Beide sind nach den Principien der Brückenarbeiten befestigte Zahnersatzstücke. Die *Extensionsbrücken* bestehen aus Kronenarbeiten mit seitlich befestigten künstlichen Zähnen, die entweder an diesen hängen oder auf einer sattelförmig die Alveole bedeckenden Unterlage ruhen. Bei der eigentlichen *Sattelbrücke* haben sämmtliche oder die meisten Verbindungszähne solche Unterlage (sattelförmige Brückenstütze). Die *Plattenbrücke* ist ein Ersatzstück mit Gaumenplatte, das behufs besserer Befestigung mit einer oder mehreren im Munde befindlichen Kronenarbeiten, am zweckmässigsten durch ein Federschlösschen, verbunden wird.

Vom *physiologischen Standpunkte* aus haben Brückenarbeiten vor Ersatzstücken mit Adhäsionsplatten folgende Vortheile: Der Druck wird beim Kieferschluss nicht auf die Weichtheile des Mundes, sondern auf natürliche Zähne und Wurzeln des Mundes übertragen, die dadurch gezwungen werden, beim Kauen ihre natürliche Function auszuüben. — Die Bissfläche der Brückenarbeit repräsentiert eine Vergrösserung der Kaufläche der als Brückenträger fungierenden Zähne; diese werden daher bei der Kauarbeit im Verhältnisse ihrer Oberflächenvergrösserung entlastet. Durch die jeden anderen Zahnersatz übertreffende Unbeweglichkeit und Festigkeit der Brückenarbeiten wird bei dem Aufbisse der Gegenzähne ein von keiner anderen Prothese erreichbarer Kaueffect erzielt.

In *hygienischer* Hinsicht bleiben der Geschmack und die Bewegungen der Zähne infolge des Fehlens jeglicher Gaumenplatte unbeeinträchtigt.

Ferner ist der prophylaktische Wert dieser Prothese hervorzuheben, der darin liegt, dass die schädlichen Einwirkungen, welche Klammern und Platten an den von ihnen berührten Zahnstellen durch mechanische, chemische und thermische (bei Kautschuk) Ursachen hervorrufen, bei der richtigen Construction dieses Zahnersatzes beinahe absolut ausgeschlossen sind.

Ueber die therapeutische Bedeutung der Kronen- und Brückenarbeiten ist hervorzuheben:

1. Sie werden mit Erfolg als orthopädische Hilfsmittel zum Regulieren von Zähnen verwendet;

2. sie haben sich zur Verbesserung von Articulationsanomalien der Kiefer und einzelner Zähne bewährt;

3. sie sind zur Befestigung locker gewordener Zähne mit Erfolg benutzt worden;

4. sie sind als Befestigungsapparat ein häufig unentbehrliches Hilfsmittel zur erfolgreichen Behandlung der Alveolarpyorrhöe;

5. bei Zahn- und Kieferbrüchen dienen sie zur Fixierung der reponierten Fragmente;

6. sie spielen eine wichtige Rolle als obturatorische und prothetische Apparate bei grösseren durch Traumen, Entzündungsprocesse und Operationen verursachten Kieferdefecten.

Trotz dieser beachtenswerten Vorzüge wird dieser Zahnersatz keine so allgemeine Anwendung finden können wie Ersatzstücke mit Gaumenplatten; nämlich 1. wegen der technischen Schwierigkeiten der Herstellung; 2. wegen des hohen Kostenpunktes der dazu verwendeten edlen Metalle; 3. wegen der verhältnismässig geringen Anzahl der für diese Prothese thatsächlich geeigneten Fälle; 4. wegen der verhältnismässig häufig erforderlichen Reparaturen, deren Ausführung wenigstens bei Kronenarbeiten und festen Brückenarbeiten im allgemeinen schwierig, zeitraubend und oft von unsicherem Erfolge ist.

Bei Kronen- und Brückenarbeiten kommt es zum Unterschiede von jeder anderen Prothese unbedingt darauf an, die Indicationen und Contraindicationen jedes für eine solche Arbeit in Frage kommenden Falles, da man mit einer ungeeigneten Arbeit dem Patienten mehr schaden als nützen würde, genau zu prüfen, ehe man sich für sie entscheidet. Unabhängig von der Form des Zahnstumpfes lassen sich überall Kronenarbeiten anwenden, wo eine kaukräftige, gesunde Wurzel auf Grund ihrer Structur mit einem mechanischen Befestigungsmittel versehen werden kann. — In zweifelhaften Fällen prüfe man in gewissenhafter Weise den Zustand der als Brückenträger in Frage

kommenden Zähne und Wurzeln. Nekrotische, gelockerte und atrophische Wurzeln dürfen überhaupt nicht mehr zur Verwendung kommen. Eine periostitische Wurzel sollte nach stattgefundener Behandlung erst dann für eine Kronenarbeit benutzt werden, wenn sie unter hermetischem Verschluss eine mehrwöchentliche Behandlung ohne Recidive überstanden hat. — Man berücksichtige auch den Zustand des Knochens, des Zahnfleisches, der Schleimhaut und der noch vorhandenen Zähne und beginne die Prothese nicht früher, als bis ein eventueller Krankheitszustand gehoben worden ist durch Entfernung der Ursachen; hierzu gehört die Extraction schadhafter Wurzeln, Pulpabehandlung und Zahnfüllungen, Beseitigung scharfer Zahnkanten und Zahnsteinansammlungen etc. Man beachte auch das Alter und die Constitution. Das höhere Alter an und für sich ist nach unseren Erfahrungen keine Contraindication gegen Kronenarbeiten, wenn die in Betracht kommenden übrigen localen Verhältnisse sich hierfür eignen; man bedenke aber, dass die operativen Vorbereitungen und das viele Einprobieren bei Anfertigung einer Brückenarbeit oft hohe Anforderungen an die Geduld und die Willenskraft des Patienten stellen, über die nicht jeder zu verfügen hat. Bei Allgemeinleiden wie Lues, Diabetes, Gicht etc., sollte man den Patienten darauf vorbereiten, daß er zur Alveolarpyorrhöe prädisponiert ist, dass auf Grund seines constitutionellen Leidens eine Brückenarbeit irritierend wirkt und ihr Nutzen daher eventuell illusorisch werden könne.

Nach der Feststellung der Indicationen für eine Brückenarbeit tritt die Frage nach der für den Fall zweckmässigsten Befestigungsmethode auf; von ihrer richtigen Auswahl und der correcten Ausführung der Arbeit hängt wesentlich der Erfolg ab. Hier ist die grösste Individualisierung unbedingtes Erfordernis; es ist dabei die Grösse, Stärke, Form und Richtung der als Brückenträger dienenden Zähne und Zahnstümpfe zu berücksichtigen, die Stellung der Nachbarzähne, der Biss und die Articulationsverhältnisse und nicht weniger die kosmetischen Forderungen.

Kronen- und Brückenarbeiten erfordern in der Mehrzahl der Fälle eine besondere operative Vorbereitung des Zahnes oder Zahnstumpfes, welche als Träger dienen sollen. Der wesentliche Zweck dieser propädeutischen Operationen ist, den Zahn derartig umzugestalten, dass seine fernere Integrität trotz der an ihm ausgeführten metallischen Einfassungen, Anheftungen, Verankerungen und trotz der erhöhten Arbeitsleistung, der er von nun an unterworfen wird, dauernd erhalten bleiben kann. Kann die Zahnpulpa hierbei geschont werden, so gefährde man sie nicht durch unvorsichtiges Vorgehen; ist sie jedoch hierbei blossgelegt worden oder besteht bereits Caries profunda, so bietet die Aetzung und Totalexstirpation der Pulpa

eine viel grössere Sicherheit für die Dauerhaftigkeit der Arbeit als eine Nervüberkappung. — Von der grössten Wichtigkeit ist die desinficierende und antiseptische gründliche Vorbehandlung von pulpalosen Wurzeln, die als Träger benutzt werden sollen. In fraglichen Fällen warte man nach dem Verschlusse des Foramen apicale erst einige Wochen ab, ob keine Periostitis eintritt, bevor man die Kronenarbeit beginnt.

Sind die sämmtlichen hier angeführten Bedingungen erfüllt worden, so sollte eigentlich die durch unsere Kunst hervorgegangene Arbeit das Ideal eines künstlichen Zahnersatzes vorstellen; beruhen doch die Kronen- und Brückenarbeiten auf hygienischen und neuen mechanischen Principien, wodurch sie sich vortheilhaft von jedem früheren Zahnersatze unterscheiden. Leider sind wir von diesem Ideal noch ziemlich weit entfernt. Die starre Verbindung einzelner Zähne durch eine Brücke kann bei nicht sehr festem Verbindungstheile zu einem Bruche des letzteren, bei nicht sehr starker Verankerung zwischen Brücke und Kronenarbeiten zur Lockerung oder zum Bruche der Befestigungstheile führen. Haben sich diese mechanischen Theile auch als genügend solid erwiesen, so kann sich Lockerung oder Bruch der als Pfeiler dienenden Wurzeln einstellen. Die Ursache dieser Misserfolge ist die durch die starre Verbindung aufgehobene natürliche Beweglichkeit der mit der Brücke verbundenen Wurzeln und die hierdurch bewirkte unzweckmässige Vertheilung der durch den Aufbiss bedingten und kein elastisches Gegenlager mehr findenden Druckkräfte.

Eine zweite Ursache des Zerbrechens von Brückenarbeiten, und zwar besonders der daran gelötheten Porzellanfronten, ist das im Bereiche der Brücke theilweise aufgehobene Tastgefühl (Drucksinn), wodurch uns jede Kritik über das Druckmaximum verloren geht, das beim Bisse noch angewandt werden darf, ohne die Prothese zu beschädigen. Die Regulierung der Bisskraft geschieht durch das Druckgefühl und wird bei Gebissplatten vermittelt durch die Nervenendigungen im Zahnfleische und in der Gaumenschleimhaut. Fehlt eine Platte, so kommt für die Regulierung der Bisskraft die Druckempfindung der Wurzelhaut der die Brücke tragenden Zähne in Betracht. In vielen Fällen ist nun der „Drucksinn“ der Wurzelhaut völlig aufgehoben. Wir haben nämlich nach jahrelang nach dieser Richtung hin angestellten Beobachtungen feststellen können, dass nach der Entfernung der Zahnpulpen allmählich eine Art ankylotischer Verschmelzung zwischen den betreffenden Wurzeln und ihrer knöchernen Alveole eintritt, wodurch die Beweglichkeit und gleichzeitig die Druckempfindung solcher Zähne verloren geht. Sind letztere Träger einer Brückenarbeit, so fehlt jede Controle über den Kraftaufwand beim

Aufbiss und ein Zerbrechen der Arbeit wird häufig die Folge sein. — Sind aber die anatomischen Beziehungen von Wurzel und Knochen normal, so wird allmählich durch die die Norm übersteigende, intensivere Belastung und die ausgeschaltete natürliche Bewegungsfähigkeit infolge der starren Verbindung mit der Brückenarbeit eine Atrophie der Wurzelhaut und der Alveole herbeigeführt, die sich als Lockerung und aufgehobene Druckempfindung der als Träger benutzten Wurzel kennzeichnet. Noch ungünstiger werden die Vitalitätsbedingungen bei Trägerwurzeln mit divergierenden Richtungen beeinflusst, indem mindestens die eine dieser Wurzeln einem seitlichen Drucke unterworfen wird, der zur Dislocierung und Atrophie der betreffenden Wurzel führt.

In neuester Zeit hat Ed. Touvel-Fanton[1]) in Paris den Versuch gemacht, an Stelle der starren Verbindung zwischen Brücke und Zahn eine den natürlichen mechanischen Verhältnissen entsprechende zugleich feste und bewegliche Verbindung herzustellen durch Construction seines Pivot à Rotule, also eines Drehstiftes, der mit seinem einen knopfartig verdeckten Ende in einer metallischen Gelenkkapsel beweglich befestigt ist. Es kann dadurch die beim Bisse ausgeübte Druckkraft je nach der Zahl der Befestigungszähne vertheilt und bei divergierenden Wurzelrichtungen in Componenten zerlegt werden, welche in gleichen Richtungen mit solchen Wurzeln wirken, wodurch also die natürliche Functionierung für die einzelnen Wurzeln und deren anatomische Befestigungsbasis bei einer Brückenbefestigung erhalten bleibt. Die Zukunft wird lehren, ob diese Verbesserung zu dem erstrebten idealen Zahnersatze führt.

Allgemein Technisches.

Es würde den Zweck dieser Abhandlung verfehlen, wollten wir die Wiedergabe aller in der Literatur bekannt gewordenen Methoden und Systeme von Kronen- und Brückenarbeiten versuchen, wozu auch der für diesen Abschnitt in dem vorliegenden Werke bestimmte Raum nicht ausreichen könnte. Gewisse Wiederholungen wären nicht zu vermeiden, beruht doch die scheinbar unbegrenzte Zahl der Befestigungsarten auf nur wenigen, voneinander abweichenden Befestigungsprincipien wie Einklammerung, Ueberkapselung, Eincharnierung, Schienenverschluss, Zusammenschrauben, Federverschluss und Verankerung durch Zapfen.

Als allgemeines Constructionsprincip gilt: 1. Kronenarbeiten müssen der Zahnbasis genau angepasst sein und unbeweglich fest an ihr haften und aus einem festen, in chemischer und mechanischer Hinsicht widerstandsfähigen Material hergestellt sein. 2. Brückenarbeiten müssen derartig construiert sein, dass

deponierte Speisereste leicht entfernt werden können und dass weder das Zahnfleisch noch Gaumentheile von der Brücke bedeckt werden.*) Die Verbindungstheile dürfen daher das Zahnfleisch höchstens in einer Linie leicht berühren **) und in der Backenzahngegend muss die linguale Seite der Verbindungszähne derartig abgeschrägt sein, dass sie einen möglichst grossen Winkel mit dem Zahnfleische bilden. Wo ein solcher „Unterspülraum" wegen eines zu tiefen Bisses oder wegen der Kürze der Zähne nicht hergestellt werden kann, sollte man keine feste, sondern behufs häufiger Reinigung eine leicht entfernbare Brückenarbeit anfertigen.

In Betreff ihrer Zusammensetzung aus Porzellanzähnen, Metalltheilen und gebrannten Emailkörpern unterscheidet man bei Kronen- und Brückenarbeiten ein Porzellansystem, ein Metallsystem und ein Emailsystem; doch haben diese Unterscheidungen einen mehr theoretischen als praktischen Wert, indem vielfach aus allen drei Systemen combinierte Arbeiten hergestellt werden.

Die gewöhnlich für Plattengebisse gebrauchten Zähne haben sich als zu zerbrechlich für Kronen- und Brückenarbeiten erwiesen; dennoch werden sie aus Mangel an besseren neben besonderen Porzellanfronten und Kautheilen für Backenzähne vorläufig meistens noch hierzu verwendet. — Von verschiedener Seite sind Versuche gemacht worden, solidere Körperzähne und Zähne mit entfernbaren Porzellan- und Metalltheilen einzuführen: Masons[2]) „Detachable Porcelains", Leon Williams[3]) „Dentina-Zähne", J. S. Campbells[4]) „Dentinac-tooth" wären wegen der häufig vorkommenden Brüche und der umständlichen Ausführung von Reparaturen, besonders an festen Kronen- und Brückenarbeiten, sehr vortheilhaft, konnten aber vorläufig theils wegen ihrer hohen Preise, theils wegen der Seltenheit der Fabricate nicht allgemein eingeführt werden.

In Betreff der für Kronen- und Brückenarbeiten zur Verwendung kommenden Materialien und der Herstellung und Zusammensetzung von Goldlegierungen, Goldlothen, Einkittungsmassen zum Löthen und von leichtfliessenden Metallverbindungen für Formstanzen verweise ich auf die Lehrbücher von Evans,[5]) Riegner,[6]) Herbst,[7]) Eug. Müller,[8]) Morgenstern[9]) u. a. — Es muss aber besonders betont werden, dass sich nur Goldlegierungen von 18—23 Karat für Kronen- und Brückenarbeiten bewährt haben, dass man mit einer weichen Legierung von 22 Karat und einer harten Legierung von 18 Karat für alle Metall-

*) Bei entfernbaren Brücken ist die Bedeckung des Zahnfleisches zulässig, häufig sogar nothwendig (Sattelbrücken).

**) Da die Berührung im Laufe der Zeit zu Zahnfleischwucherungen führen kann, so vermeide man sie besonders in der Backenzahngegend.

arbeiten auskommt, dass es für die Haltbarkeit und Schönheit der Arbeit vortheilhaft ist, Loth von dem gleichen oder annähernd gleich hohen Karate wie das Arbeitsgold zu verwenden, dass man bei wiederholtem Löthen beim ersten schwerfliessendes, bei jedem darauffolgenden etwas leichter fliessendes Loth anwenden sollte und dass das Emailarbeiten nur mit Platinbasis verbunden werden kann, dass mit Feingold oder einer Legierung aus 22 Theilen Feingold und 2 Theilen Platin gelöthet werden muss.

Die technischen Hilfsmittel anzugeben, welche die zahllosen Erfinder und Modificatoren auf diesem Specialzweige empfehlen, würde Bände anfüllen. Dass man mit wenigen Werkzeugen und Apparaten vorzügliche Arbeiten hervorbringen kann, wird durch die vortrefflichen Systeme von Melotte[10]) und Herbst bewiesen. Unentbehrlich ist neben den gewöhnlichen Werkzeugen für die zahnärztliche Metalltechnik ein verstellbarer Abdrucklöffel für Kronenarbeiten (System Dill), ein Kronenarticulator, eine leichtfliessende Metallegierung zur leichten Herstellung scharfer und harter Modellstanzen, ein Formapparat, der mindestens aus einem metallenen Formkästchen und darauf passenden hohen Gummiring besteht (Melottes Kästchen), ein Luftgaslöthrohr mit Blasebalg zum Fussbetrieb, Löthunterlage aus Asbest, Bimsstein etc., einige Löthklemmen und Löthpincetten.

Kronenarbeiten.

Die wesentlichsten Befestigungsmittel derselben sind der Wurzelring und die Wurzelkapsel mit oder ohne Befestigungsstift.

1. Wurzelringe. Ein Wurzelring (Cervicalring, Band, Zwinge) ist ein den Zahnhals oder den mehr oder weniger exponierten Theil einer Wurzel fest umschliessender Metallstreifen, der den Zweck hat, zwischen Wurzel und Kronenarbeit einen hermetischen Verschluss zum Schutze der ersteren herzustellen und eine Befestigung herbeizuführen, durch welche besonders seitliche Verschiebungen der Kronenarbeit verhindert werden. — Um dieses Ziel zu erreichen, müssen alle hervorstehenden Schmelzreste von der Wurzel abgetragen und das zur Befestigung dienende Wurzelende an seinem seitlichen Umfange zur Längenachse parallel gefeilt werden. Zur Vermeidung des Sichtbarwerdens des Goldes wird das Wurzelende an der labialen Seite bis zum Zahnfleischniveau verkürzt (Fig. 202 *a*, *b*). Die für diese Operationen besonders geeigneten Instrumente von Starr, Calvin, C. Case, How, Ottolengui etc. und deren Anwendung ist in den Lehrbüchern angegeben. — Schwache Wurzelränder müssen abgetragen und ebenso wie bei unvollständigem Cervicaltheil vor der Anfertigung des Ringes das Fehlende durch Amalgamaufbau

ergänzt werden. Das Amalgam wird durch eincementierte Platinastifte im Wurzelcanal befestigt, nachdem man das den Wurzelrand bedeckende Zahnfleisch vorher vermittelst Guttaperchadruckes entfernt hat (Fig. 203 *a*, *b*).

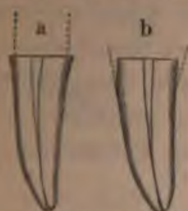


Fig. 202.



Fig. 203.

Zur Herstellung des Ringes bedient man sich eines Streifens von 22karätigem Goldblech von circa 0·2—0·25 Millimeter Stärke oder eines Doublés von Platinagold; *) die Breite des Bleches richtet sich nach den Erfordernissen des Falles und der Höhe des Zahnstumpfes, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Ring noch circa 1 Millimeter unter das Zahnfleisch gehen soll. Die Länge bestimmt man durch Abmessen des Wurzelumfanges mit einem dünnen Silberdraht (Fig. 204) oder mit einem Maass-



Fig. 204.

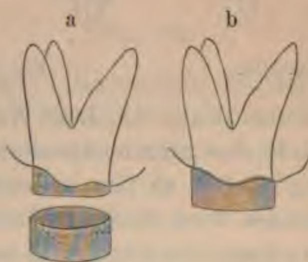


Fig. 205.

ringe (Ringmaass von Herbst). Der abgemessene Streifen Gold wird zu einem Ringe geformt, so dass sich die Enden in einer geraden Linie vollkommen berühren. Zum Löthen wird nur eine Spur Boraxlösung und eine sehr geringe Menge von aussen auf die Berührungslinie aufgelegtes Goldloth verwendet. Während des Löthens, das über einer kleinen Bunsenflamme geschieht, wird der Ring durch eine Drahtschlinge oder eine Löthklemme fixiert. Nach dem Löthen wird der Ring mit lingualwärts gerichteter Löthstelle versuchsweise auf die Wurzel gesetzt, der Zahnfleischcontour an ihm mit einem spitzen Instrumente markiert, bis zu dieser Marke der Rand abgefeilt (Fig. 205), der gefeilte Rand etwas ab-

*) In den Fällen, bei denen der Ring am Zahnstumpfe befindliche Amalgamstellen berührt, muss er aus Platin-Golddoublé hergestellt sein, wobei die Platinseite nach Innen kommt.

geschrägt und geglättet, damit das Zahnfleisch nicht verletzt wird. **Keine Stelle des Randes darf von der Wurzel abstehen, da sonst das Zahnfleisch verletzt wird. Wird das Zahnfleisch an einer Stelle weiss, so ist dort der Ring zu weit oder zu hoch und drückt das Zahnfleisch.** Ein zu enger Ring kann über dem Sperrhaken weiter geklopft werden, ein zu weit ausgefallener Ring kann unter Umständen mit der Contractorzange verengt werden, gewöhnlich muss er jedoch an einer Stelle aufgeschnitten und nach Entfernung des Ueberschusses von neuem gelöthet werden.

Wurzelringe werden nach besonderen von Kirk,[11]) Townsend,[12]) How[13]) und Meriam[14]) erfundenen Methoden zur Befestigung ganzer Porzellankronen (Vollkronen) verwendet (Fig. 206, 207, 208).



Fig. 206.



Fig. 207.

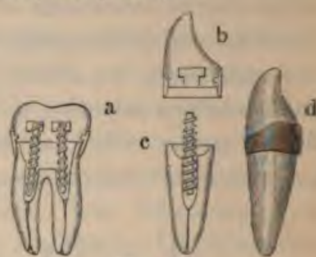


Fig. 208.

Wurzelkapseln. Eine Wurzelkapsel ist eine aus Ring und Deckel bestehende, den ganzen exponierten Wurzeltheil hermetisch verschliessende, unbeweglich fest an ihm haftende Vorrichtung. Der seitliche Umfang des Wurzelendes wird wie für Wurzelringe verändert, die Endfläche labialwärts verkürzt, im übrigen je nach der gewünschten Methode horizontal, winkelig, concav oder zu einer schiefen Ebene gestaltet. — Zuerst wird der Ring angefertigt, auf die Wurzel gesetzt, an seinem freien Ende der Rand der Wurzel markiert und der Ring so befeilt, dass sein freier Rand genau mit dem Wurzelniveau übereinstimmt. Ein Stück Platina- oder Goldblech von 0·15—0·25 Millimeter Stärke wird zuerst nur an einer Stelle mit dem Ringe verlöthet, das Ganze auf die Wurzel gesetzt, das Deckelstück der letzteren überall genau angepresst, hierauf das Ganze fertig gelöthet, der überstehende Rand entfernt und die Arbeit mit der Feile zu einer Kapsel ausgearbeitet (Fig. 209 *a*, *b*, *c*).

Man kann auch aus einem einzigen Stück Feingoldblech eine Wurzelkapsel prägen, wenn man nach einem correcten Abdrucke von einem Zahnstumpfe eine etwas verlängerte Modellstanze nebst Vorstanze aus leichtfliessendem Metall hergestellt hat (Fig. 210).

Wurzelkapseln mit Vollkronen verbunden, die aber weniger zur Befestigung der letzteren als zum Schutze der Wurzel gegen nachträg-



Fig. 209.

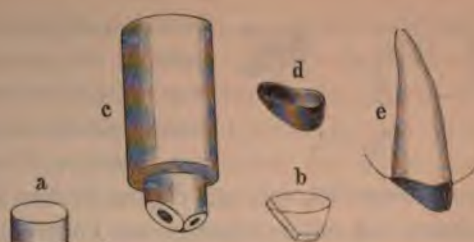


Fig. 210.

liche Caries dienen, wurden zuerst von **Baldwin** in Verbindung mit Logan-Kronen und von **Bonwill**[15]) in Verbindung mit der **Howschen** Vollkrone verwendet (Fig. 211 und 212).



Fig. 211.


Fig. 212.

Wurzelkapseln mit Stift (Stiftkapseln, Kapselstift). Mit denselben erreicht man die sicherste Befestigung für Kronenarbeiten, weshalb sie auch am häufigsten zur Anwendung kommen. Der Stift braucht hierbei nicht so lang und breit wie bei Stiftzähnen zu sein, da er ja die Kapsel in der Befestigung nur unterstützen soll; man kann daher Wurzelkapseln mit Stiften zur Befestigung von Kronenarbeiten auf kurze und schmale Wurzeln benutzen, die für einfache Stiftbefestigung zu schwach wären. — Zu der Vorbereitung des Zahnstumpfes behufs Aufnahme einer Kapsel tritt hier noch die Ausarbeitung des Wurzelcanals zur Stiftbefestigung, welche ebenso wie die Behandlung der Wurzel genau den von anderer Seite in dem Abschnitt über die Stiftzähne anempfohlenen Regeln entspricht, weshalb wir uns hier mit dem Hinweise auf jenes Capitel begnügen.

Beim Anpressen des Deckels gegen das Wurzelende markiert sich der Eingang zum Wurzelcanal genügend, um die richtige Stelle für den Durchtritt des Stiftes zu bestimmen. Die Stiftöffnung im Deckel soll genau mit dem Querschnitte des Stiftes in Form und Grösse übereinstimmen. Der aus Iridium-Platinalegierung hergestellte Stift muss genügend lang sein, um, wenn an seinen Platz gebracht, noch etwas über die Kapsel hinauszuragen. An dieser Stelle wird er vermittelst Klebewachs an den Deckel befestigt, das Ganze vorsichtig abgehoben und mit dem

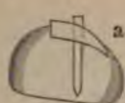




Fig. 213.

Deckel nach oben in Bimsstein-Gipscement behufs Löthung eingebettet (Fig. 213). Beim Ausarbeiten, oder besser bereits vorher, wird das Ende des Stiftes konisch gefeilt und letzterer mit Rauhigkeiten versehen zum besseren Festhaften des Befestigungscements.

Wurzelkapseln mit Stiften können in vortheilhafter Weise mit Flachzähnen und mit Vollkronen aus Porzellan verbunden werden. Die weiteste Verbreitung in Verbindung mit den ersteren haben sie in der Richmond-Krone gefunden (Fig. 214). Sehr schöne Arbeiten erreicht man mit ihnen nach den Methoden von Bonwill,[15]) Baldwin,[16]) Büttner,[17]) Stowell,[18]) How,[19]) Perry [20]) und Knapp [21]) etc. (Fig. 215).



Fig. 214.



Fig. 215.

In ihrer Verbindung mit Flachzähnen kann der künstliche Zahn entweder dem Kapseldeckel aufgeschliffen (Fig. 216), labialwärts etwas vor der Kapsel stehen (Fig. 217) oder in den labialen Theil des Deckels eingeschliffen sein (Fig. 218). Sehr zweckmässige Methoden, besonders für „eingeschliffene" Kapselzähne, hat Eug. Müller [9]) erfunden. Eine wesentliche Verbesserung ist, dass dieser Autor den Deckel in solchen Fällen nur bis genau zu der für den Zahn bestimmten Durchtrittsstelle formt und in die dadurch zwischen Ring und Deckel entstandene Oeffnung den Zahn hineinschleift (Fig. 219 und 220).



Fig. 216.



Fig. 217.



Fig. 218.



Fig. 219.



Fig. 220.

Zur Verbindung einzelner Vollkronen mit Stiftkapseln wird der Wurzelring so breit angefertigt, dass er nicht nur das Wurzelende, sondern auch den Porzellantheil zwingenartig umfasst; der Deckel wird in den Ring hineingelöthet, nachdem er in demselben bis zur Bedeckung der

Wurzelfläche hinuntergeschoben worden ist. In einer Modification der Howschen Krone empfiehlt Riegner, in der Mitte auf den Deckel einer solchen Kapsel ein Goldröhrchen zu löthen, welches durch die in der Howschen Vollkrone befindliche centrale Höhle durchtreten soll. Das Röhrchen wird mit der Säge in vier Theile gespalten, die Krone vermittelst Cements an der Stiftkapsel befestigt, hierauf die Röhre mit Zinngold gefüllt, so dass die gespaltenen Röhrentheile gegen die trichterförmige Wandung an die Mündung der Höhle der Krone gepresst werden und dadurch ihre Befestigung sichern (Fig. 221).



Fig. 221.



Fig. 222.

Wurzelkapseln mit massivem Deckel. Ist der Biss so tief, dass eine Kronenarbeit nicht mehr genügend Platz hat, so kann ein verstärkter Kapseldeckel den fehlenden Theil ersetzen. Die primitivste Methode ist, den Deckel aus sehr starkem Goldblech anzufertigen und mit Corundumspitzen etwas zu ciselieren. Nach einer anderen Methode fertigt man zuerst einen Wurzelring aus Platina an, der so hoch ist, dass der Gegenzahn in seinen Hohlraum greift. In diesen Ring wird ein die Wurzeloberfläche bedeckendes dünnes Platinaplättchen gepresst, der übrige Hohlraum mit 18karätigem Golde ausgeschmolzen und dann das Ganze unter Berücksichtigung der Articulation zu einer hübschen Kaufläche zurechtgeschliffen (Fig. 222).

Kronenhülsen (Goldkronen, Kronenkapseln, Hülsenkronen). Fertigt man den Wurzelring so hoch an, dass er den Gegenzahn berührt und formt den Deckel der Kapsel zu einer Kaufläche oder Bisskante, so geht die Wurzelkapsel in eine Kronenkapsel über. Die Herstellung einer Goldkrone entspricht daher auch im wesentlichen derjenigen einer Wurzelkapsel; sie unterscheidet sich nur durch die strenge Berücksichtigung der Articulationsverhältnisse und die Nachahmung der natürlichen Zahnform durch besondere Behandlung des Deckeltheils.

Die operativen Vorbereitungen beschränken sich auf das Fortschleifen aller hervorspringenden seitlichen Theile vom Zahnstumpf (Parallelschleifen) behufs Befestigung eines fest den Zahnhals umschliessenden Ringes und auf die Verkürzung des Kautheils — wenn dieser aufbeisst — um die Dicke des zur Verarbeitung kommenden

Goldbleches. Im übrigen sind alle cariösen Stellen zu füllen und überhängende und schwache Zahnwände zu beseitigen, so dass der zurückbleibende Zahnstumpf mit seiner Wurzel zu einem dauerhaften und festen Fundament für die Kronenarbeit wird. Besteht nach der Abtragung einer schwachen Zahnwand bei einem grossen Kronendefect kein genügender Halt mehr für eine Ringbefestigung, so baue man, wie bereits oben erwähnt, einen künstlichen Zahnhals um einen oder mehrere Platinastifte auf, die in den Wurzelcanälen mit Cement befestigt wurden. Man benutze zu diesem Zwecke nur gut härtendes Goldamalgam, niemals Kupferamalgam. Bevor man den Umfang des Zahnstumpfes abmisst, muss er gut von etwaigen Nachbarzähnen separiert sein, was bei gedrängt stehenden Backenzähnen häufig schwierig ist.

Der Ring muss so hoch sein wie der Abstand von Zahnfleisch und Gegenzahn und wird aus Goldblech von 0·20—0·25 Millimeter Stärke



Fig. 223.


Fig. 224.

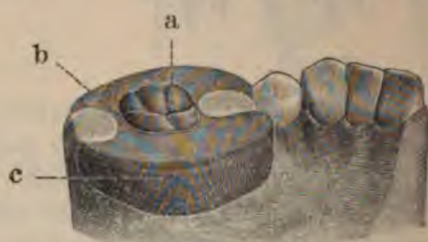


Fig. 225.

hergestellt. Das Maassnehmen geschieht wie bei Wurzelringen; nur in schwierigen Fällen, am häufigsten bei älteren Leuten mit infolge partiellen Alveolarschwundes theilweise stark blossgelegten Wurzeln und bei unregelmässig abgekauten Zähnen, ist ein Gipsmodell des Zahnes erforderlich, um den Ring und speciell die Contourlinie seines Zahnfleischrandes zu formen. Sind die Enden des Goldstreifens zum Ringe verlöthet, ist der innere Rand nach der Contourlinie des Zahnfleisches wie beim Wurzelringe genau ausgearbeitet, so wird der Ring auf den Zahnstumpf gesetzt, wobei darauf zu achten ist, dass er um circa 1 Millimeter unter das Zahnfleisch greift, ohne dasselbe zu drücken oder zu schneiden und an jedem Punkte dem Zahnhalse dicht anliegt. — Um ein tieferes Einsinken des Ringes zu verhüten, kann man mit einer besonderen Zange Vorsprünge hervorrufen, welche der Oberfläche des Zahnhalses schulterartig aufliegen; auch kann man nach der Methode von Eug. Müller an zwei gegenüberliegenden Stellen am äusseren Rande den Ring einschneiden und die Ausschnitte nach innen biegen (Fig. 223). — Will man der Goldkrone etwas Seitencontour geben, so erweitert man bei Vorhandensein von

Nachbarzähnen den freien Rand des Ringes durch Ausspreizen mit einem Amalgamstopfer oder man bedient sich einer besonderen Contourzange.

Bevor man den Abdruck für die Kaufläche nimmt, muss der freie Rand des Ringes vollkommen eben gefeilt sein. Der freie Raum des auf den Stumpf gesetzten Ringes wird nun mit Abdruckmasse hoch ausgefüllt und der Biss genommen. Nach der Erhärtung der Masse wird Ring und Abdruck aus dem Munde entfernt und in Gips eincementiert, zur Erlangung eines Modelles, und hierauf das Gegenmodell gegossen, was am zweckmässigsten in einem Kronenarticulator geschieht. Nach der Entfernung des Abdruckes wird der freie Raum des nun auf dem Modell sich befindenden Ringes mit Wachs ausgefüllt, aus welchem unter strenger Berücksichtigung der Articulation und der natürlichen anatomischen Zahnform eine Kaufläche modelliert wird (Fig. 224), wobei der Rand des

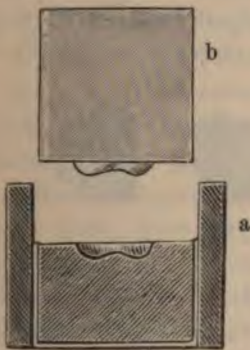


Fig. 226.


Fig. 227.


Fig. 228.


Fig. 229.

Ringes freibleiben muss. Zwischen Modell und Gegenzahn lässt man einen Zwischenraum von der Stärke des Goldbleches, den man dadurch gewinnt, dass der Zahn des Gegenmodelles mit entsprechend dicker Zinnfolie bedeckt wird. — Hierauf umgibt man den Ring auf dem Modelle mit einem genau bis zu seinem äusseren Rande reichenden abgeflachten Wall aus Wachs (Fig. 225) und formt nun das Modell über dem letzteren in Gips oder in Moldine (Thon mit Glycerin) ab; giesst nach dieser Form eine Stanze aus leichtfliessendem Metall, eine Gegenstanze aus dem gleichen Material und prägt zwischen beiden ein Stück 23karätiges Goldblech von circa 0·30 Millimeter Dicke aus (Fig. 226 und 227). Der seitwärts überstehende Theil des geprägten Goldes wird fortgeschnitten, der Rand befeilt und gerade geschliffen, bis er genau auf den Ring im Articulator passt. Beide Theile werden dann mit Bindedraht oder vermittelst einer Löthklemme fixiert und frei über der Flamme gelöthet (Fig. 228). Das Loth wird bei Goldkronen für hohe Zahnstümpfe oder

ganze Zähne aussen, für kurze Zahnstümpfe und Wurzeln nach innen aufgelegt. Nach dem Löthen wird die Krone sorgfältig ausgearbeitet und poliert (Fig. 229).

Die Befestigung einer Goldkrone auf einen Zahnstumpf geschieht vermittelst sehr dünn zubereiteten Phosphatcements. Zur leichteren Entfernung des überschüssigen Kittes kann man ein winziges Loch in den Deckel der Krone bohren. Zur Erleichterung des Aufsetzens im Munde werden besondere Instrumente mit Druckflächen aus Holz, Gummi und Celluloid angewandt.

Um dem Durchbeissen von Kauflächen bei Kronenarbeiten vorzubeugen, verstärkt man dieselben, wenn dies die räumlichen Verhältnisse zulassen. Die einfachste Methode ist, nach dem Verlöthen von Ring und Kautheil die Innenfläche des letzteren mit Loth auszuschwemmen. Ist dies nicht zulässig, so nimmt man für die Kaufläche anstatt 22karätigem eine kupferhältige Legierung von 18- oder 23karätigem Golde an, die sich viel weniger abnutzt. — Werden besonders starke, massive Kautheile verlangt,



Fig. 230.

wie dies bei Brückenzähnen häufig der Fall ist, so empfiehlt Litch, die gestanzte Kaufläche von 22karätigem Gold mit 18karätigem Golde auszuschmelzen, die dadurch gewonnene Fläche glatt zu schleifen und mit einem dünnen Plättchen aus 22karätigem Golde zu bedecken und aufzulöthen. Dieser massive Kautheil wird nun entweder direkt auf den Ring gelöthet oder auf einen diesen letzteren bedeckenden flachen Deckel (Fig. 230).

Anstatt die Kaufläche aus freier Hand zu modellieren, kann man sich auch fertiger Modellstanzen und Intaglios von Zahnformen bedienen, welche die Arbeit erleichtern, aber nachträglich Correcturen behufs Erreichung der individuell ganz verschiedenen Articulation erfordern. Auch kann man aus vorräthigen nahtlosen Goldkronen die für den einzelnen Fall am besten passende wählen und vermittelst einer Contour- oder Correcturzange zurechtstutzen, bis sie passt.

Es gibt so zahlreiche Methoden zur Herstellung von Goldkronen, dass es unmöglich wäre, sie alle in diesem eng begrenzten Rahmen meiner Abhandlung auch nur anzudeuten. Die verschiedenen Principien, welche ihrer Construction zugrunde liegen, möchte ich durch die Erwähnung der Namen der Erfinder Call,[22]) Litch[23]) und Eug. Müller zum Ausdrucke

bringen. — Call war wohl der erste, der die Krone aus einem Stücke Goldblech unter Benutzung eigenartiger stählerner Formstäbe und einer Prägeplatte mit mehreren der Form der Zahnmodelle entsprechenden Vertiefungen geprägt hat (Fig. 231). Litch bediente sich besonderer Formstanzen, mit welchen er einen zweitheiligen Seitenumfang stanzt, während der Kautheil besonders geprägt wird; es werden zuerst beide Seiten unter sich und hierauf diese mit der Kaufläche durch Loth verbunden.

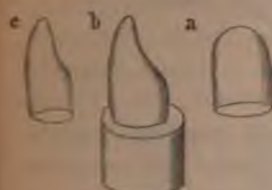


Fig. 231.


Fig. 232.


Fig. 233.


Fig. 234.


Fig. 235.

Eug. Müllers neue Universalkrone besteht aus einem Wurzelringe, auf dem eine Kronenhülse gelöthet ist. In dem Wurzelringe modelliert dieser Autor eine Krone aus Wachs; sie wird in Gips abgeformt und nach diesem Negativ wird aus leichtfliessendem Material ein Positiv gegossen unter Benutzung eines besonderen Gusstopfes. Nach der Grösse der so erhaltenen „Gusstöpselkrone" (Fig. 232) wird nach einem Hülsenmaass aus dem Vorrathe vorgestanzter Müller'scher Goldhülsen die passendste gewählt, über die Gusstöpselkrone gestülpt (Fig. 233), mit dem Polierstahl angedrückt und unter Gummidruck in der Müller'schen Universalkronenpresse fertigt geprägt (Fig. 234). Die Kronenhülse wird von ihrer Unterlage entfernt, auf den im Articulationsmodelle zurückgebliebenen Wurzelring gestülpt, in die richtige Lage gebracht und mit dem Ringe verlöthet (Fig. 235).

Goldhülsenkronen werden fast ausschliesslich nur für die Backenzahngegend hergestellt. Für Vorderzähne kommen sie nur als Brückenträger zur Anwendung, und zwar mit ausgeschnittener labialen Seite. Sie werden gewöhnlich nach einem Modelle des Zahnes, für den sie bestimmt sind, gearbeitet, und zwar aus zwei Theilen, von denen der den seitlichen Umfang darstellende nach einer Papierschablone gebildet wird. Nach einer Methode von Evans werden aus leichtfliessendem Metall zwei Modelle des Zahnes gegossen, von denen das eine nur die approximale und die palatinale Seite darstellt; das Goldblech wird zuerst nach dem letzteren gepresst und dann dem eigentlichen Modelle angepasst (Fig. 236). Die Lothstelle liegt nach vorn; schliesslich wird die offene Hülsenseite zur Bildung der Bisskante mit einem schmalen Goldstreifen verschlossen.

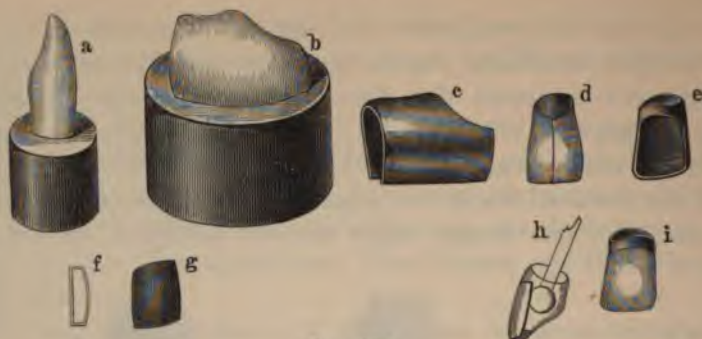


Fig. 236.

An Stelle der gefensterten ganzen Hülsenkrone hat Frank L. Marshall,[24]) Boston, eine von ihm Staple-Crown genannte partielle Hülsenkrone erfunden, bei welcher nur etwa zwei Drittel der palatinalen Seite und die Hälfte der approximalen Zahnseiten bedeckt werden; in die letzteren ist je eine longitudinale Rinne gebohrt, die lingualwärts an der Schneidekante durch eine Querrinne verbunden sind und zur Aufnahme einer Goldklammer (Staple) dienen, an die die Ränder der partiellen Goldhülse gelöthet sind; auf diese Weise bleibt der ganze labiale Zahntheil frei, während die Goldhülse durch die eincementierte Klammer hermetisch fest auf dem Zahne liegt (Fig. 237).



Fig. 237.

Goldkronen mit Porzellanfaçaden werden aus kosmetischen Rücksichten sehr häufig für Bicuspidaten verlangt. Unter den zahlreichen Methoden, bei deren Wahl meistens die Grösse und Beschaffenheit des noch vorhandenen Zahnstumpfes den Ausschlag gibt, möchte ich besonders folgende erwähnen:

1. Man fertigt eine ganze Hülsenkrone an, schneidet an der labialen Seite ein Fenster heraus, passt diesem unter Berücksichtigung des Zahnstumpfes eine aus einem Flachzahne nach Entfernung der Crampons hergestellte schmale Façade an, umgibt diese an dem inneren Theile und seitlich mit sehr dünnem Platinablech, das in richtiger Position in die Krone gelöthet wird und befestigt in das entstandene Kästchen den Porzellantheil vermittelst Cements.

2. Man fertigt eine Goldkrone an und befestigt sie auf den Zahnstumpf; nach genügender Härtung des Cements wird ein grosser Theil der labialen Wand fortgebohrt und genügend vertieft behufs Befestigung einer Porzellaneinlage.



Fig. 238.

3. Riegner entfernt bereits bei der Herstellung des Ringes von dessen labialen Seite ein grosses Stück, fertigt eine mit Gold ausgeschmolzene Kaufläche an, die auf den freien Rand des Ringes gelöthet wird. Nur über den labialen Theil des Ringausschnittes, unmittelbar über der Abschrägung der Wurzel, löthet er dann ein dünnes Stück Platinablech. Ein mit über die Ränder des Zahnes hervorstehender Schutzplatte versehener Eckzahn wird nun dem Ausschnitte der Krone angepasst, das Ganze verbunden, eingegipst und gelöthet (Fig. 238).

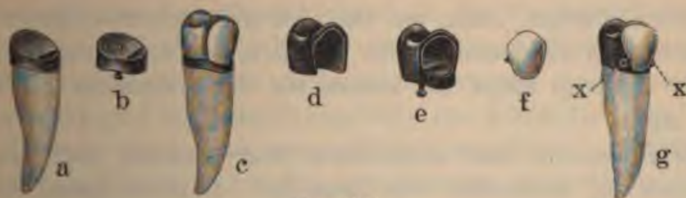


Fig. 239.

4. Eug. Müller stellt zuerst eine Wurzelkapsel her, schleift auf diese einen Eckzahn oder Halbprämolaren und modelliert mit diesem als Front eine Wachskrone, wobei der Zahn noch etwas mit Wachs bedeckt bleibt. Von dieser Krone wird ein Gipsnegativ und darnach ein Kronenstöpsel aus leichtfliessendem Metalle gegossen. Nachdem eine passende Kronenhülse unter Gummidruck geprägt ist, wird die Frontfläche ausgeschnitten und diese Halbhülse auf die Wurzelkappe gelöthet. Der

Porzellanzahn wird durch die seinem Umfange genau entsprechende Oeffnung geschoben und in der Höhle mit Cement befestigt (Fig. 239).

Brückenarbeiten.

Brückenarbeiten erfordern zwar je nach den individuellen Bedürfnissen jedes Falles in der Detailausführung die verschiedenartigste Behandlung, doch stimmen sie in Bezug auf den allgemeinen Gang der stufenweise aufeinander folgenden Proceduren mehr oder weniger überein. Was die letzteren betrifft, so werden stets zuerst die Kronenarbeiten für die als Brückenträger fungierenden Zähne, dann erst die eigentlichen Brücken- oder Verbindungstheile hergestellt. Bei abnehmbaren Brücken erfordern die Kronenarbeiten viel mehr Mühe und Zeitaufwand als bei



Fig. 240.

festsitzenden Brücken, indem sie aus mehreren ineinander greifenden und genau ineinander passenden Theilen bestehen, von denen der eine dauernd im Munde befestigt bleibt, der andere mit der abnehmbaren Brücke verbunden wird.

Die Frage, ob eine abnehmbare oder dauernd befestigte Brücke anzuwenden ist, entscheidet der Einzelfall. Dennoch geben viele Fachleute der einen vor der anderen Art den Vorzug. Darüber stimmen aber wohl alle überein, dass sich kleine, nicht über fünf Zähne sich erstreckende Brückenarbeiten besser als umfangreichere bewährt haben.

In dem zur Erläuterung des allgemeinen Herstellungsganges einer abnehmbaren Brücke vorliegenden Falle bestehen im Oberkiefer nur noch vier Befestigungspunkte, nämlich zwei Eckzahnwurzeln, der cariöse erste Mahlzahn rechts und der sehr cariöse linke zweite Mahlzahn (Fig. 240). Nach gründlicher antiseptischer Vorbehandlung und Verschluss des Foramen

apicale erhält jede der beiden Wurzeln eine Kapsel mit einem Röhrenstift als künstlichen Brückenträger. Die beiden Mahlzähne wurden einer Pulpabehandlung unterzogen, ihre Wurzeln gefüllt, der erste Molaris bis zur Hälfte abgetragen, mit einer Flachkapsel, der zweite Molaris mit einer ein Befestigungskästchen enthaltenden Goldkrone versehen. Diese Brückenträger werden nur provisorisch im Munde befestigt und in dem Gipsabdrucke, den man nun vom ganzen Oberkiefer nimmt, an die ihnen entsprechenden Stellen gesetzt. Nachdem man auch vom Unterkiefer einen Abdruck und den Biss genommen hat, werden die Articulationsmodelle gegossen. Im Oberkiefermodell befinden sich nun nach Entfernung des Abdruckes die künstlichen Brückenträger in richtiger Position (Fig. 241). Es werden zunächst die mit diesen correspondierenden Befestigungstheile der Brücke ausgeführt. Die Kapseln der Wurzeln erhalten



Fig. 241.



Fig. 242.



Fig. 243.

gut schliessende Deckkapseln mit einem in die Wurzelröhre passenden Stift (Fig. 242). Für die Goldkapsel des ersten Mahlzahnes wird unter genauer Berücksichtigung der Articulation eine mit massivem Kautheil versehene Deckkapsel hergestellt (Fig. 230). Der Befestigungstheil für den zweiten Mahlzahn ist ein an seinem Ende trapezförmig ausgefeiltes, in das Befestigungskästchen der Krone passendes horizontales Stäbchen (Fig. 243). Diese Befestigungstheile werden zunächst auf dem Modelle mit ihren Brückenträgern verbunden, dann die für den Fall bestimmten Zähne genau wie bei einer Plattenarbeit aufgeschliffen, wobei sie jedoch das Zahnfleisch nur in einer Linie berühren dürfen, und mit Schutzplatten aus 20karätigem Goldblech versehen. Die den Zähnen als Halt dienende Wachsplatte wird an den Backenzähnen zu gut articulierenden Kauflächen modelliert. Nach diesen wird aus 22karätigem Goldblech für jede Seite je ein Kauplättchen gestanzt, das noch ein wenig über die

Front der Porzellanzähne greift (Fig. 244). Die Plättchen werden ausgearbeitet und an ihren Zähnen mit Klebewachs befestigt (Fig. 245).

Sämmtliche präparierten Theile werden nun im Munde anprobiert, jede Ungenauigkeit in Bezug auf Aufstellung, Articulation und Befestigung muss jetzt corrigiert werden. Ist dies geschehen, so schreitet man zur gruppenweisen Ausführung der einzelnen Theile, indem man zuerst die Eckzähne mit ihren Stiftkapseln durch Loth verbindet, dann die vier Schneidezähne und zuletzt die Backenzähne jeder Seite. Zur Verstärkung der gegenseitigen Verbindung und der Schutzplatten wird an die linguale Seite der vier Schneidezähne ein kräftiger Gold- oder Platinadraht gelöthet. An der Rückseite der mit den gestanzten Kauflächen versehenen Brückenzähne wird das Wachs derartig modelliert, dass es an der Bissfläche bis zum Zahnfleisch immer schmäler werdend, zuletzt an den Zahnhälsen aufhört, so dass die Rückseite mit dem Gaumen einen



Fig. 244.



Fig. 245.



Fig. 246.

spitzen Winkel bildet. Vor dem Einbetten dieser Theile behufs Löthung befestigt man an die approximalen Enden dieser Verbindungstheile je ein Stückchen Marienglas oder dünnes Feingoldblech, um nach dem Löthen dort glatte Endflächen zu bekommen. Nach dem Einbetten und der Entfernung des Wachses wird der zwischen den Schutzplatten, dem Kauplättchen und den approximalen Endscheiben bestehende Hohlraum mit Resten von 18karätigem Gold, einem Verstärkungsdraht und Loth ausgefüllt. Der aus dem einen Verbindungstheil hervorstehende trapezförmige Befestigungstheil muss sorgfältig und fest in der Einbettungsmasse fixiert sein, damit er beim Löthen seine Lage nicht verändert (Fig. 246). Nach dem Löthen und Ausarbeiten werden die drei Verbindungstheile und Eckzähne auf dem Modelle mit Klebewachs verbunden und im Munde, nach vorausgegangenem Aufsetzen der Brückenträger, einprobiert. In diesem Zustande müssen die letzten eventuell nothwendigen Correcturen ausgeführt werden; sie beziehen sich bei correcter Fertigstellung der einzelnen Theile höchstens noch auf die Articulation und auf die präcise Functionierung der miteinander correspondierenden, ineinander gleitenden

Befestigungstheile. Sind sämmtliche Uncorrectheiten beseitigt worden, die noch getrennten Theile mit Klebewachs im Munde wieder befestigt, so wird ein nur bis zur halben Höhe der Zähne reichender Abdruck in Gips genommen, die abnehmbare, im Abdrucke befindliche Brücke mit Einbettungsmasse ausgegossen und nach bekannter Vorbereitung die getrennten Brückentheile durch Loth miteinander verbunden (Fig. 247, 248).



Fig. 247.



Fig. 248.

In dem zur Erläuterung vorliegenden Falle fand an Stelle eines Mahlzahnes ein künstlicher Bicuspis Verwendung, so dass wegen Mangel an Platz ein Curiosum von drei nebeneinander liegenden Prämolarzähnen entstanden ist.

Kurze systematische Uebersicht der Brückenarbeiten nach ihren Befestigungsarten.

1. Dauernd befestigte Brückenarbeiten.

Sind die Brückenträger vollkommene Zahnkronen mit parallelen Zahnachsen, so eignen sich als Befestigungstheile am besten Vollkronen



Fig. 249.



Fig. 250.

(Fig. 249, 250). Um das Sichtbarwerden des Goldes zu verringern, wendet man für Vorderzähne partielle Goldkronen an, und zwar entweder an der

labialen Wand mit fensterartiger Oeffnung versehene Goldkronen (Fig. 251) oder die Staple-Crown nach L. Marshall. In jedem Falle müssen die betreffenden Zähne unter Berücksichtigung der Articulation für diese Kronenarbeiten operativ vorbereitet werden. Um bei Schneide- und Eckzähnen einen besseren Halt für jene zu gewinnen, empfiehlt Melotte,[25]) an der lingualen Fläche des Zahnes einen schulterartigen Absatz herauszuschleifen, auf welchem die Halbkappe mit einem Platinaplättchen aufliegt.



Fig. 251.

Sind die zur Befestigung der Brückenarbeit in Betracht kommenden Backenzähne vollkommen, aber von ungleicher Richtung, so tragen viele kein Bedenken, aus der approximalen Seite eines der beiden Zähne ein sich bis in die Mitte der Kaufläche erstreckendes kastenförmiges Loch herauszuarbeiten, das zur Befestigung eines an der Brücke befindlichen trapezförmigen Platinastäbchens dient (Ankerbefestigung), während für den anderen Zahn eine Goldkappe angefertigt wird.

Die seitliche Befestigung (Ankerbefestigung) der Brücke hat aber eine viel häufigere Anwendung gefunden, wenn cariöse Zähne zur Befestigung einer kleinen Brücke benutzt werden sollen. Eine genügende Festigkeit kann man in diesen Fällen ohne Blosslegen der Pulpa nur selten erreichen. Will man das letztere vermeiden, so wende man lieber Goldkronen an. Sehr dauerhafte Arbeiten geben diese sogenannten Barbridges überhaupt nicht, indem selbst, wenn nach Entfernung der Pulpa und theilweiser Benutzung des Pulpacanals für den Befestigungsstift ein besserer Halt gewonnen worden ist, häufig schon nach kurzer Zeit einer der Stifte gelockert wird. Zu diesen Arbeiten gehören die ältesten Methoden nach Bing,[26]) welcher die durch ein gemeinschaftliches Metallband vereinigten Brückenzähne durch hornartige Fortsätze in den Nachbarzähnen befestigte; ferner Registers[27]) Methode: Crafting artificial crowns in lieu of plates, Cryers[28]) Brückenbefestigung mittelst horizontaler Stifte und einige Double-bar-bridges von Evans, Litch[29]) und anderen. — Bei der Ausarbeitung zweier approximalen Höhlen zur Aufnahme einer Bar-bridge ist darauf zu achten, dass sich wenigstens die eine der beiden Höhlen gegen die Kaufläche oder gegen die linguale Seite des Zahnes öffnet, da

sich sonst die Arbeit nicht an ihren Platz bringen lassen würde (Fig. 252, 253). Die Befestigung der mit Einkerbungen*) oder einem Endknöpfchen zu versehenen Stifte, Stanzen oder Anker geschieht in der Tiefe der Höhle mit Cement, nach aussen mit Amalgam oder Gold.

Befindet sich die zur Brückenbefestigung bestimmte cariöse Höhle an der lingualen Seite eines Vorderzahnes, so wird nach der zweckmässigen Vorbereitung der Höhle ein in diese passender kurzer Ankerstift an ein die linguale Seite des Zahnes theilweise bedeckendes Gold- oder Platinaplättchen gelöthet, das wiederum mit der die Rückseite der Brücke bildenden Schutzplatte durch Loth verbunden wird [Litch, Morgenstern[30]].



Fig. 252.



Fig. 253.

Ist mindestens der dritte Theil des als Brückenträger dienenden Zahnes durch Caries zerstört, so sollte von der Ankerbefestigung überhaupt Abstand genommen werden. Sind bei pulpalosen kräftigen Zahnkronen mehr als zwei Drittel der Krone noch vorhanden, so kann man häufig mit grossem Nutzen an Stelle des einfachen Ankers einen rechtwinkelig gebogenen kräftigen Stift verwenden, von dem der längere Theil in den Wurzelcanal ragt, der kürzere die Verbindung mit der Brücke herstellt. Die ältesten derartigen Constructionen wurden von Hogdkin[31]) 1866 ausgeführt. Das künstlerisch Vollendetste hat darin der berühmte amerikanische Goldfüller Marshall H. Webb[32]) hervorgebracht. Hierher gehören auch einige Emailbrücken nach E. Parmly Brown.[33])

Die grössten Chancen für dauernd befestigte Brückenarbeiten bieten kräftige, gesunde, kronenlose Wurzeln. Mit ihnen kann man unter einer grossen Zahl von Befestigungsmethoden ganz nach der Individualität des Falles seine Auswahl treffen. Für die Backenzähne verwende man so viel als möglich Goldkronen mit massiver Kaufläche. Ist der Zahnhals nicht mehr hoch genug, so mache man einen künstlichen festen Aufbau unter Benutzung kräftiger, in die Wurzelcanäle fest eincementierter Platinastifte. Bei divergierender Richtung der Wurzeln versehe man die eine der Goldkronen mit einem eingelötheten Befestigungskästchen, in das ein

*) Bei Anwendung von Bings Zähnen (siehe Fig. 252 und 253) sind solche Einkerbungen nicht nöthig.

an der Brücke befindlicher, passender, horizontaler Anker eincementiert wird. Fälle, bei denen eine Backenzahn- und eine Eckzahnwurzel einer Seite als Brückenpfeiler dienen, sind für diese Prothesen selbst noch geeignet, wenn die Continuität der Brücke durch das Dazwischenliegen eines oder zweier Zähne unterbrochen wird; in solchen Fällen werden die letzteren lingualwärts durch eine die getrennten Theile verbindende angelöthete, kräftige, halbringförmige Goldspange zusammengehalten.



Fig. 254.

In der vorderen Mundgegend ist für Wurzeln die **Richmond**-Krone, respective die Kapsel mit Wurzelstift die zweckmässigste Befestigung. Divergieren die Richtungen, so führe man dadurch eine Parallelität herbei, dass man die eine Kapsel mit einem parallel zur Richtung des anderen Wurzelcanals auf den Deckel gelötheten Zapfen versieht, der hinter dem zu dieser Kapsel gehörenden, mit Schutzplatte versehenen Zahn zu liegen kommt. Der Zapfen soll möglichst dick, cylindrisch, prismatisch oder halbcylindrisch geformt sein und ihm entspricht eine Vertiefung an der unteren Seite der Brücke, die dadurch gewonnen wird, dass ein Stückchen dünnes Platinablech um den gebildeten Zapfen geformt, mit der Schutzplatte des Brückenzahnes verlöthet und gleichzeitig durch Loth verstärkt wird. Zur Befestigung kleiner Brücken können auch mehrere derartige mit Kapselzapfen versehene Wurzeln dienen (Fig. 254). Beim Aufsetzen der Brücke werden zuerst die Wurzelkapseln mit Cement befestigt und dann die Brücke gleichfalls unter Anwendung von etwas Cement auf die vorher rauh gemachten Zapfen gesetzt.



Fig. 256. Fig. 255.

Zur Wurzelbefestigung von Brückenarbeiten werden nach einigen Methoden ganz besondere Stiftformen angewendet, unter denen wegen ihrer Originalität und Zweckmässigkeit das von Low[34]) erfundene System hervorgehoben zu werden verdient (Fig. 255, 256).

2. Abnehmbare Brückenarbeiten.

Im allgemeinen lassen sich zwei Arten von abnehmbaren Brückenarbeiten unterscheiden, nämlich solche, welche auf Grund ihrer Construction ohne hygienische Nachtheile dauernd im Munde bleiben, aber wenn eine Reparatur nöthig wird, ohne Schwierigkeit entfernt werden können; ferner Brückenarbeiten, welche behufs Reinigung häufig aus dem Munde genommen werden müssen. Die zu der ersteren Kategorie gehörenden sind bei den Patienten beliebter als die zweite Art, ihre Herstellung erfordert aber die grösste Mühe, Geduld und Präcision; in Betreff ihres Constructionsprincips verweise ich auf die Einleitung. Ist eine Flächenbedeckung wegen der örtlichen Verhältnisse nicht zu umgehen, so muss die Brücke so construiert sein, dass sie zum Zwecke der Reinigung leicht herausgenommen werden kann.*) Bei abnehmbaren Brückenarbeiten bestehen die Befestigungstheile aus zwei miteinander correspondierenden, genau ineinander passenden Theilen (abnehmbare, zerlegbare Kronenarbeit), von diesen bleibt der eine dauernd verbunden mit den zur Befestigung bestimmten Zähnen oder Wurzeln (künstlicher Brückenträger); der mit diesem correspondierende andere Theil ist zur Befestigung der Brücke bestimmt und wird Bestandtheil derselben (abnehmbarer Befestigungstheil).

1. Befestigungsmethoden für ganze Zahnkronen.

a) Bei paralleler Richtung der Zahnachsen werden die als Träger dienenden Zähne mit ganzen oder partiellen Kronenhülsen bedeckt. Fehlen die Antagonisten, so benutze man als Befestigungstheile gleichfalls Kronenhülsen, die genau auf die ersteren passen. Muss man jedoch aus Articulationsrücksichten von ganzen Kronenhülsen Abstand nehmen, so wende man hohe Befestigungsringe an, die eine Stützvorrichtung haben, um das Einsinken ins Zahnfleisch zu verhindern; die letzten befinden sich entweder an der Trägerkrone (Fig. 257, 258) als schmale, an den Zahnfleischrand gelöthete Leiste oder an dem Ringe selbst; in diesem Falle bei Backenzähnen als nach innen vorspringender Rahmen oder schmaler Fortsatz, der beim Einsetzen der Brücke auf der Kaufläche der Träger-

*) Eine Ausnahme von dieser Forderung findet bei der Herbst'schen festsitzenden Sattelbrücke statt. (Siehe „Brückengebisse".)

krone ruht. Bei Vorderzähnen muss die als Träger dienende partielle Kronenhülse an der lingualen Seite einen schulterförmigen Absatz als Stütze für den Befestigungsring haben.



Fig. 257.



Fig. 258.

b) Zeigen die Brückenträger eine Richtungsabweichung, so muss dieselbe durch einen Appendix compensiert werden. Als solcher dient 1. ein Kästchen, Schieber, Stift oder Stäbchen, das an einer der Trägerkronen in paralleler Richtung zur Längenachse der anderen gelöthet ist. Der Befestigungstheil an der Brücke ist ein dem Kästchen entsprechendes Stäbchen oder ein dem Stift entsprechender Schieber (Röhre) etc. Die gebräuchlichsten derartigen Vorrichtungen sind cylindrische und prismatische Röhren. Um einen besseren Halt für die Befestigung zu gewinnen, hat man federnde Vorrichtungen, sogenannte Federschlösser, an Stelle der einfachen Schieber hergestellt [Curtis,[35]) Parrs,[36]) E. Müllers[9]) Federschlösser]. 2. Die Compensation der Richtungsungleichheit wird noch besser erreicht, wenn jeder der divergierenden künstlichen Brückenträger

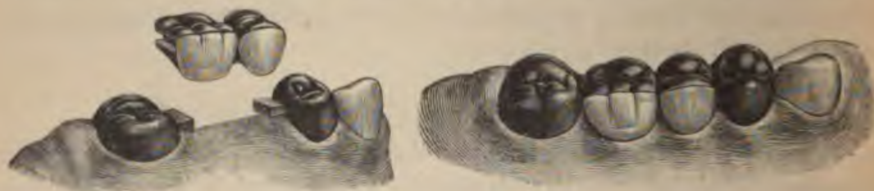


Fig. 259.

einen Appendix erhält, wobei ein an beiden Enden rechtwinkelig gebogener Draht als Basis für ihre Richtung dient. Handelt es sich um ziemlich hohe oder lange Zähne, für die man entsprechend lange, vertical stehende, mit oder ohne Federung versehene Stifte, Stäbchen oder Schieber verwenden kann, so bietet diese Befestigung bei solider Arbeit gute Chancen; sind die Zähne jedoch niedrig oder kurz, so sind, wenigstens für die Backenzahngegend, in horizontaler Richtung an den Kronenhülsen approximal angelöthete Schieber oder Schienen vorzuziehen [Schlittenbrücken nach Alexander[37])], auf welche an der Brücke befindliche, genau passende, horizontale Schienen oder Schieber zur Befestigung dienen (Fig. 259).

II. Befestigung für Wurzeln als Brückenträger.

1. Die Wurzel wird dauernd mit einer Kronenarbeit verbunden; diese enthält eine Vorrichtung, welche zur Befestigung der abnehmbaren Brücke dient.

Die Wurzeln der Backenzähne werden mit Goldkronen versehen; die Wurzeln der Vorderzähne bekommen auf Kapseln mit Röhrenstiften gelöthete Richmond-Kronen. Die Brücke enthält genau in die Wurzelröhren passende, mit oder ohne Federung versehene Befestigungsstifte (Fig. 260). Für Backenzahnwurzeln sind statt Goldkronen auch nach dem



Fig. 260.

Mandrel-System hergestellte Goldringe mit aufgelötheten Porzellantheilen (cups-crowns) von Starr[38]) empfohlen worden; zur Befestigung der Brücke dienen dann mit Schulter versehene Ringe. Bei stark divergierender Richtung der Zahnstümpfe bietet die Kronenhülse mit eingelöthetem Befestigungskästchen bei engem Zahnstand oft grössere Vortheile als ein aussen angelötheter Appendix (Fig. 269).



Fig. 261.

2. Der an der Wurzel befindliche Brückenträger besteht nur aus dem Befestigungstheil, die zur Wurzel gehörende Kronenarbeit befindet sich nebst dem abnehmbaren Befestigungstheil an der Brücke.

a) Für Backenzahnwurzeln. 1. Sie werden mit möglichst hohen Kapseln als Träger versehen; der mit ihnen correspondierende Befestigungstheil ist eine an der Brücke befindliche Deckkapsel mit massivem Kautheil. 2. Der Kapseldeckel des künstlichen Brückenträgers ist schienenartig (im Querschnitt trapezförmig) vertieft; der Befestigungstheil an der Brücke ist ein massiver Kautheil aus Gold, der an seiner Basis einen genau in die Schienen passenden Schieber enthält [Sharps[39]) und Spencers Methoden[40])]. 3. Speciell für Molarwurzeln empfiehlt Riegner eine aus drei Theilen zusammengesetzte Molarkrone; der Träger besteht aus einem Ringe mit eingelötheter, ein in die Wurzel ragendes, vier-

kantiges Kästchen enthaltender Scheibe. Der Ring ragt um circa 1 Millimeter über die Scheibe hinaus, so dass eine zweite mit in das erste Kästchen passendem zweiten Kästchen versehenen Scheibe eingelegt werden kann; derselben ist nach aussen, mit dem inneren Kästchen correspondierend, auch ein solches aufgelöthet. Der dritte Theil ist nun eine massive, auf der Scheibe ruhende, nach innen ein Befestigungskästchen enthaltende Goldkrone, die noch einen mit Widerhaken versehenen, an die Kaufläche gelötheten Stift enthält. Die Befestigung der Scheibe und Krone geschieht vermittelst Guttapercha, so dass die Entfernung mit einem erhitzten Instrument leicht ausführbar ist (Fig. 262).



Fig. 262.

b) Für vordere Zahnwurzeln. 1. Bei kräftigen Wurzeln mit paralleler Richtung sind Wurzelkapseln mit prismatischen Röhrenstiften empfehlenswert. Der genau in diese passende, entsprechend geformte, mit oder ohne Federung versehene Stift befindet sich an der Basis der Brücke unter der für die Wurzel bestimmten Kronenarbeit (Fig. 163). — Wurzeln, welche für einen Röhrenstift zu kurz oder zu schmal sind oder die von ungleicher Richtung sind, erhalten als Träger Kapseln



Fig. 263.



Fig. 264.

mit aufgelöthetem Befestigungszapfen. An der Brückenbasis befindet sich eine mit entsprechend geformtem Hohlraum versehene, an die Schutzplatte des zugehörenden Zahnes gelöthete Vorrichtung. Litch verbindet den Zapfen mit einem federnden Plättchen, Riegner[6]) versieht ihn mit Rauhigkeiten und füllt den an der Brücke befindlichen correspondierenden Hohlraum

behufs Befestigung mit Guttapercha aus (Fig. 264). Parr hat eine ganze Reihe federnder Vorrichtungen für diese Befestigung angegeben.

Zerlegbare Brückenarbeiten.

Der Zweck dieser Art von Brückenarbeiten ist, in Fällen, welche ungeeignet sind, nach den bisher betrachteten und ähnlichen Methoden abnehmbare Brückenarbeiten zu befestigen, eine solche Prothese noch zur Anwendung zu bringen. Ungeeignet sind z. B. Fälle von abnormer Articulation, abnorme Stellung und Richtung einzelner Zähne und Wurzeln, welche als Brückenträger dienen könnten, oder zweifelhafte Stärke solcher Zähne etc. etc. Die Befestigung wird in solchen Fällen durch einen zwischen künstlichen Brückenträger und Brücke eingeschalteten Theil herbeigeführt.



Fig. 265.



Fig. 266.

Winder[41]) wandte bei stark divergierenden Backenzahnwurzeln Kapseln mit flachem Deckel an, die im Innern eine mit Schraubengang versehene Röhre enthalten. An der Brücke befinden sich dazu passende massive Kautheile, die in der Mitte einen mit jenem Schraubengang correspondierenden Schraubengang haben. Die Befestigung geschieht vermittelst mit Köpfchen versehener Schraubenstifte. — Nach einer anderen Methode sind lingualwärts an dem Brückenträger und der Brücke miteinander correspondierende, horizontal oder vertical gestellte prismatische Charniere angebracht, welche durch ein gemeinschaftliches, eingeschobenes Stäbchen miteinander befestigt werden (Fig. 265) [(Morgenstern[42])].

Eine wesentliche Erweiterung hat die Anwendung der zerlegbaren Brückenarbeit durch die von Eug. Müller erfundene und von Dill modificierte Methode der abnehmbaren Federbrücken gefunden. Dieselben sind keine Brückenarbeiten im eigentlichen Sinne, indem meistens der zwischen den Brückenpfeilern liegende Alveolartheil vollständig bedeckt wird, sie bilden den Uebergang von Brückenarbeiten und Plattenbrücken

oder Brückengebissen. Nach dem Erfinder ist der Hauptvorzug dieser Methode gegenüber den eigentlichen Brückenarbeiten die Mindestbelastung der Zähne und Wurzeln, welche als Brückenpfeiler dienen, indem der Alveolarwall gleichzeitig als Stützpunkt dient, ausserdem die leichtere Behandlung später allfällig auftretender Wurzelentzündungen und die geringere Schwierigkeit bei vorkommenden Reparaturen.

Bei abnehmbaren Federbrücken ist das wesentliche Einschalteglied ein mit Federstift versehener Zahn. Dieser, der Verschluss- oder Schlüsselzahn, ist der abnehmbare Theil des von Eug. Müller erfundenen Kapselstiftzahnes (Fig. 266). Der zu ihm gehörende Röhrentheil befindet sich

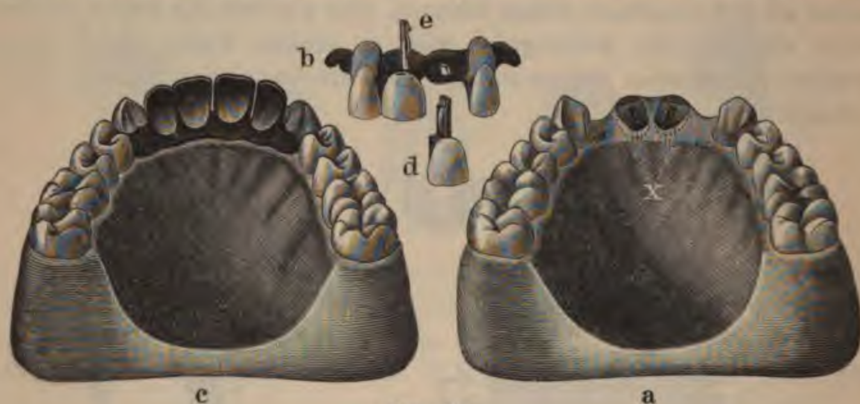


Fig. 267.

in einer der als Brückenträger bestimmten Wurzeln, während die andere Wurzel gleichfalls zur Aufnahme eines abnehmbaren Kapselstiftzahnes (Fig. 267) oder nur zur Aufnahme eines an der Brücke befindlichen Führungsstiftes benutzt wird (Fig. 268). Die seitliche Befestigung durch einen aus einer Kronenarbeit (Goldkrone) hervorspringenden oder darin vertieften Theil, mit dem ein am Ende der Brücke angebrachtes Schiebkästchen oder Schieberstäbchen correspondiert, dient hier mehr als Stütze und Widerstandslager gegen Verschiebung etc., indem die Brücke durch sie in ihrer Lage auf dem Alveolarwall gehalten wird, während die eigentliche Befestigung durch den Schlüsselzahn ge-


Fig. 268.



Fig. 269.

schieht. Bei dem Müller'schen Schlüsselzahn ist die Feder am Ende des furchenartig ausgefeilten Stiftes aufgenietet, bei dem modificierten Dill'schen Stift mit einem Schräubchen befestigt. Soll wegen einer Reparatur ein fehlerhaftes Federchen ersetzt werden, so braucht bei dem ersteren nur das Nietköpfchen abgefeilt und das Nietchen herausgestossen zu werden und der Neuersatz bietet keine Schwierigkeiten mehr (Fig. 269).

Brückengebisse oder Plattenbrücken incl. Extensionsbrücken.

Nach den Principien der abnehmbaren Brückenarbeiten befestigte, aber mit Adhäsionsplatte oder mindestens einen Theil der Alveole bedeckender Platte (Sattel) versehene Prothesen sind bei zweckmässiger Ausführung in geeigneten Fällen einerseits den eigentlichen Brückenarbeiten, anderseits den gewöhnlichen Plattenprothesen vorzuziehen. Sie sind bei umfangreichem Zahnersatze indiciert 1. für einen Mund mit sehr flachem Gaumen, 2. in Fällen, bei welchen die Adhäsion nicht genügend zustande kommt infolge abnormer Beschaffenheit der Schleimhaut (trockener Mund) und 3. bei abnormer Rigidität des submucösen Gewebes (harte Beschaffenheit), 4. wenn die zum Ersatze bestimmten künstlichen Zähne nicht innerhalb des von den Brückenpfeilern eingeschlossenen Bogens, sondern darüber hinaus nach einer oder nach beiden Seiten liegen (Extensionsbrücken Fig. 270), 5. beim Ersatze von Kieferdefekten, z. B. nach partieller Kieferresection oder zur Befestigung von Gaumenobturatoren. Die Platte erfüllt in diesen Fällen die verschiedensten Zwecke: functioniert sie als Befestigungsmittel (Adhäsion), so kann man mit einem kräftigen zur Befestigung dienenden Brückenzahn auskommen; meistens dient die Platte aber nur als Stütze und es werden zwei und mehr Befestigungszähne nöthig sein. Die letzteren müssen, wie alle Brückenträger, in der sorgfältigsten Weise mit Schutzvorrichtungen versehen werden (Voll- und Halbkrone, Wurzelkappe). Die zweckmässigste Befestigungsweise in diesen Fällen sind federnde Vorrichtungen (Federschlösser, Federstifte, Schlüsselzähne), die sicheres Festhalten und leichte Entfernbarkeit der Prothese zulassen. Mustergiltige Brückengebisse mit zum Theil

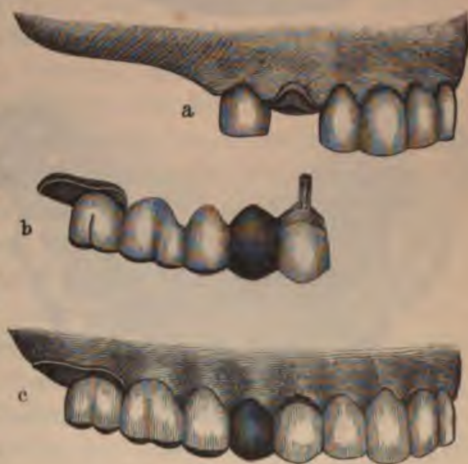


Fig. 270.

originellen und geistvollen Befestigungsmethoden sind in der Literatur bekannt von **Walter Starr,**[43]) **Evans**, **Patterson,**[44]) **Waters,**[45]) **H. A. Parr**[46]) (Fig. 275 *a*, *b*, *c*), **Bryant**[47]) (combiniert mit Continuous gum),



Fig. 271 *a*.



Fig. 271 *b*.



Fig. 271 *c*.



Fig. 272.

F. W. Schloendorn[48]) und **Dr. Eug. Müller**; der letztere befestigt diese Arbeiten nach Art seiner Federbrücken mit Hilfe eines Schlüsselzahnes (Fig. 272).

Feste Sattelbrücken nach Herbst.

Der Erfinder dieses Zahnersatzes, **Wilhelm Herbst**, hat durch seine festsitzenden Sattelbrücken den Beweis geliefert, dass trotz aller darüber von den meisten Zahnärzten geäusserten theoretischen Bedenken, das Zahnfleisch jahrelang ohne hygienische Nachtheile von einer Plattenarbeit bedeckt bleiben kann. — Bedingung ist, dass das Zahnfleisch nirgends gereizt wird. Ein Reiz findet nicht statt, wenn die Platte an jeder Stelle gleichmässig fest aufliegt und durch sehr correct gearbeitete und gut anschliessende Befestigungstheile jeder späteren Lockerung vorgebeugt worden ist. Die festsitzende Sattelbrücke ist eine sehr wertvolle Neuerung;

in technischer Hinsicht hat sie vor der Müller'schen Sattelbrücke den Vortheil der leichteren und einfachen Herstellungsweise. Da der dreiseitige linguale Hohlraum an den abgeschrägten Stellen der dauernd befestigten Brückenarbeiten häufig Anlass zu Zahnfleischwucherungen gibt, wodurch jede Reinigung der Brücke illusorisch wird, so sind die Herbst'schen festen Sattelbrücken besonders für solche Fälle indiciert, bei welchen das Zahnfleisch eine Tendenz zu Hyperplasien zeigt. Die Basis dieser Sattelbrücken kann ausser aus Gold auch aus reinem Zinn und aus schwarzem Kautschuk bestehen; diese Arbeiten haben daher auch den Vorzug der grösseren Billigkeit.

Im übrigen entspricht die feste Sattelbrücke in Bezug auf ihre Befestigungsweise und auf die unumgänglichen Schutzvorrichtungen für jeden von der Prothese berührten Zahn den für alle übrigen Brückenarbeiten geltenden Regeln. Die Platte soll in keiner grösseren Breite als 4—8 Millimeter das Zahnfleisch bedecken und muss nach einem tadellosen Gipsabdrucke hergestellt sein. Die von der Brücke berührten Zähne müssen an sichtbaren Stellen von Halbkappen, an nicht sichtbaren mit Vollkappen bedeckt werden; diese Kappen dienen gleichzeitig als Befestigungtheile. Die Herstellung der Halbkappe ist nach Herbst folgende: Es wird ein Ring aus dünnem Goldblech um den Zahn gelegt, er wird um 2 Millimeter weiter als letzterer gemacht. Die Kaufläche wird mit Goldplatinafolie bedeckt und durch Aufdrücken von Friese-Wachs gestanzt und am Goldring befestigt. Das Ganze wird eingegipst und die Folie mit Loth überschwemmt, gleichzeitig mit dem Ringe verlöthet. Nach dem Polieren setzt man diese Halbkrone auf den Zahn, zieht mit einer Flachzange den zu weiten Goldring an der buccalen Seite an, so dass eine Falte entsteht, und schneidet den vorderen Theil des Ringes heraus.

Reparaturen.

Die häufigsten Reparaturen an Kronen- und Brückenarbeiten erfordern deren Porzellantheile. Um denselben, wenigstens für Backenzähne, gänzlich vorzubeugen, empfiehlt Apffelstädt[49]) sein Kastensystem,*) bei welchem die Porzellanzähne, zu welchen sich nach dem Autor Coutersunk- und Diatoriezähne besonders eignen, in besondere aus Ring und Boden bestehende Goldkästchen cementiert werden. Die Zähne kommen daher gar nicht mit Feuer in Berührung; die Kästchen werden untereinander und mit den künstlichen Brückenträgern verlöthet und erst nachher die Porzellantheile daran mit Cement befestigt. Es versteht sich von selbst,

*) Prosens[50]) in Rochester hat bereits im Jahre 1900 eine ganz ähnliche Kastenmethode bekannt gemacht.

dass eine spätere Reparatur oder ein Neuersatz eines auf diese Weise eincementierten Theiles sich selbst im Munde des Patienten leicht ausführen lässt, was jedenfalls sehr für die Apffelstädt'sche Methode spricht. — Für Vorderzähne, bei welchen das Zerbrechen von Porzellantheilen noch häufiger vorkommt und eine weit misslichere Sache ist, besitzen wir jedoch vorläufig noch keine praktisch allgemein anwendbare Methode,*) durch welche wir das Anlöthen der Porzellantheile umgehen können. Ist nun an einer dauernd befestigten Kronen- oder Brückenarbeit ein Neuersatz einer zerbrochenen angelötheten Porzellanfront nöthig, so kann dies dennoch mit Vermeidung des Löthprocesses nach verschiedenen Methoden geschehen.

Zuerst müssen sämmtliche Porzellanreste und die alten Crampons entfernt werden, hierauf wird ein neuer, möglichst passender Zahn ausgesucht und, so gut es geht, zurechtgeschliffen. Seiner Rückseite wird eine Schablone aus dünnem Blech angepasst, dieselbe wird auf die im Munde befindliche Schutzplatte gebracht, um die genaue Lage des Crampons für die Schutzplatte des neuen Zahnes zu markieren; an den Marken wird die Schutzplatte durchbohrt und der neue Zahn aufgepasst. Die einfachste Methode besteht nun darin, dass man den Zahn an seinen Platz bringt und die an der lingualen Seite der Schutzplatte herausgetretenen Crampons mit einer besonderen Zange umbiegt und gegen das Plättchen presst. — Eine Verbesserung ist die Methode, nach welcher man von den Crampons so viel fortschneidet, dass sie nur um 1 Millimeter lingualwärts hervortreten, sie dann in der Mitte und der Länge nach mit einem speciellen feinen Bohrer unter Benutzung eines dazugehörenden Führungsröhrchens durchbohrt und vermittelst einer besonderen Nietzange auf das Schutzplättchen nietet.

Ist die Schutzplatte stärker, so bohrt Williams[51]) an ihrer Rückseite von den Durchtrittsstellen für den neuen Crampons nach rechts und links eine Furche, entfernt mit dem gleichen Fissurenbohrer das Gold zwischen den beiden Oeffnungen. Der Zahn wird an seinen Platz gebracht, die Crampons nach rechts und links umgebogen und mit einer besonderen Nietzange in die Furchen gepresst, worauf der Zwischenraum mit Gold oder Amalgam ausgefüllt wird.

Handelt es sich um den Ersatz eines Backenzahnes mit massivem, lingualen Metalltheil und Bedeckung der Kaufläche, so genügt häufig die Befestigung der rauh gemachten Crampons in für sie hergestellte Bohrlöcher vermittelst Cements. Fehlt die Bedeckung der Kaufläche, so ist von Evans eine Art Schlittenbefestigung empfohlen worden.

**) Von Prof. Jung wurde empfohlen, bei Vorderzähnen als Befestigung eine Einfassung von dünnem Gold- oder Platinblech anzuwenden, um das Löthen zu umgehen.

Complicierte Methoden sind für Schraubenbefestigungen erfunden worden. Nach E. P. White[52]) werden die Crampons kurz geschnitten und zwischen ihnen ein Platina-Iridium-Schraubenstift gelöthet. In den lingualen Brückentheil werden Vertiefungen für die kurzen Stifte und ein Loch für die Schraube gebohrt, das letztere lingualwärts erweitert, der Zahn an seinen Platz gebracht und von hinten mit einer passenden Mutter festgeschraubt. — Erwähnenswert sind dann noch die Schraubenbefestigungen von Eug. Müller, die sehr einfach sind, die complicierte Schraubenmethode von H. W. Howe[53]) und die höchst vollkommene, wenn auch nicht einfache Methode von A. Bryant[54]).

Betrifft die Reparatur einen metallenen Theil der Brücke, so muss die Prothese zunächst entfernt werden. Goldkronen werden vermittelst einer besondern Zange labialwärts der Länge nach aufgeschlitzt, dann gelockert und abgehoben. Wurzelkapseln mit eincementierten Stiften bereiten oft erhebliche Schwierigkeiten; man wird in solchen Fällen manchmal genöthig sein, die verbundenen Befestigungstheile mit Fissurenbohrern zu trennen, Wurzelstifte mit besonderen Trephinen freizubohren oder ganz fortzubohren oder auch an ihrer Stelle zu lassen, wenn genügend Raum vorhanden ist, daneben einen neuen Canal für den neuen Stift zu bohren. Ist der Befestigungscement schon einige Jahre alt, so ist er meistens so mürbe, dass der Stift ohne Zerstörung der Arbeit durch vorsichtige Hebelbewegungen allmählich aus der Wurzel ohne Schaden entfernt werden kann.

Literatur.

1. Touvet-Fanton Ed., Nouveau Procédé permetant l'application rationelle et simplicié de l'appareil à pont. Pivot à Rotule, l'Odontologie, 1901, 30 mai, 15 und 30 juin, 15 Août.
2. Masons, Detachable Porcelains. Dental Cosmos.
3. William Leon, Dentina-Teeth. Dental Cosmos, 1900, Nr. 7, S. 641.
4. Campbell J. S., Dentinac-tooth. Ibidem.
5. Evans E., Artif. crown and bridge-work, II. Ed.
6. Riegner H., Kronen- und Brückenarbeiten, Lehrbuch.
7. Herbst W., Methoden und Neuerungen auf dem Gebiete der Zahnheilkunde.
8. Müller Eug., Goldkronen, Kapselstiftzähne und abnehmbare Brückenarbeiten.
9. Morgenstern M., Die Grundzüge der Kronen- und Brückenarbeiten.
10. Melotte G., Dental Cosmos, Vol. XXVIII, Nr. 12, S. 745.
11. Kirk, E. Evans, Artif. crown and bridge-work, II. Ed, pag. 75.
12. Townsend, ibidem, pag. 74.
13. How, ibidem, pag. 64.

14. Meriam, Litch, The American. System of Dentistry, Vol. II, pag. 775.

15. Bonwill W. S. A., A system of all-porcelain crowns substitution. Litch, Am. Syst., Vol. II.

16. Baldwin, Evans, Artif. crown and bridge-work, II. Ed., pag. 76.

17. Büttner, Litch, Am. Syst., Vol. II, pag. 902.

18. Stowell, Dental Cosmos, 1891, Nr. 2.

19. How, ibidem, pag. 77.

20. Perry, Evans, Artif. crown and bridge-work, II. Ed., pag. 128.

21. Knapp, ibidem, pag. 227.

22. Call aus Peoria-Ill. (Referat über Calls Demonstrationen im Chicago College of Dental Surgery, 1889.)

23. Litch, Making the molar cap. Am. Syst. of Dent., Vol. II, pag. 840.

24. Frank E. Marshall, Dental Cosmos, 1901, Nr. 7, S. 780.

25. Melotte, Litch, Amerc. Syst., Vol. II, pag. 938.

26. Bings method. Litch, Am. Syst., Vol. II, pag. 893.

27. Register, Dental Cosmos, 1881, Nr. 5.

28. Cryer B. H., Litch, Am. Syst., Vol. II, pag. 900.

29. Litch, ibidem, pag. 878.

30. Morgenstern, Kleine Brückenarbeiten mit dauernder Befestigung, Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift 1891, Heft II.

31. Hodgkin, Litch, Am. Syst., Vol. II, pag. 879.

32. Marshall H. Webb, Dental Cosmos, 1879, Nr. 12.

33. Parmly E., Brown, Evans, Art. crown, Ed. II, pag. 263.

34. Low, Evans, Art. crowns and bridge-work, 2. Ed., pag. 126.

35. Curti G. L., Dental Cosmos, 1890, Nr. II, pag. 109.

36. Parrs method., Evans, Art. crown, Ed. II, pag. 211—213.

37. Alexander B. L., Dental Cosmos, 1891, Nr. 1, pag. 26.

38. Starr W. A., New bridge-denture, Dental Cosmos, 1886, Nr. 4.

39. Sharps method., Evans, Artif. crowns, pag. 205.

40. Spencer, ibidem.

41. Winder R. B., ibidem, pag. 190.

42. Morgenstren, Kronen- und Brückenarbeiten mit neuen Befestigungsmethoden, Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1891, Heft IV.

43. Walter Starr, Dental Cosmos, 1890, Nr. 3, pag. 175.

44. Patterson, Dental Cosmos, 1891, Nr. 10, pag. 822.

45. Waters method., International Dental-Journal, 1887, April, pag. 197.

46. Parr H. A., Evans, Art. crown and bridge-work, Ed. II, pag. 211—213.

47. Bryant, Dental Cosmos, 1897, Nr. 3, pag. 215.

48. Schloendorn F. W., Dental Cosmos, 1897, Nr. 7, pag. 574.

49. Apffelstädt, Bericht der deutschen Naturforscher- und Aerzteversammlung in Hamburg, 1901.

50. Proseus F. W., Dental Cosmos, 1900, Nr. 6, S. 550.

51. William Leon, Dental Cosmos, 1885, Nr. 12.

52. White E. P., ibidem, 1891, Nr. 3, S. 277.

53. Howe H. W., ibidem, 1892, Nr. 1, S. 81.

54. Bryant A., Dental Cosmos, 1891, Nr. 4.

Recapitulation der Metallurgie und Metallarbeiten im allgemeinen. Das Löthen.

Von

Ph. Detzner.

In der Materia medica ist im Abschnitt „Metalle" in eingehender Weise die Anwendung der metallurgischen Principien auf die Zahnheilkunde und die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen in Bezug auf ihre Verwendung in der Zahntechnik besprochen worden. Wir finden daselbst die physikalischen Eigenschaften der Metalle, als Farbe, Geruch, Schmelzpunkt, Krystallisation, Härte, Festigkeit, specifisches Gewicht und Wärme, Elasticitätsgrenze, Geschmeidigkeit, Leitungsvermögen für Elektricität erwähnt, deren eingehende Kenntnis bei der Bearbeitung derselben und der verschiedenartigen Anwendung von wesentlicher Bedeutung ist. Bei der Besprechung der Legierungen der Metalle interessieren uns hauptsächlich die Legierung des Goldes mit anderen Metallen zum Zweck der Herstellung der Goldplattenbasis als Träger der künstlichen Zähne, dann der Lothe, Hart- und Weichloth, sowie die Legierungen von Zink, Zinn, Kupfer und anderer Weichmetalle zur Anfertigung von Stampfmodellen. Schmelzpunkt, Dehnbarkeit, Festigkeit, Härte und Farbe der Metalle werden durch Legieren verändert, ebenso wird die Leitungsfähigkeit für Elektricität und Wärme geringer als die der reinen Metalle. Säuren wirken im allgemeinen stärker auf Legierungen als auf ein einzelnes Metall.

Gold wird durch Zusätze von Silber und Kupfer härter, welcher Härtegrad wieder je nach der Gewichtsmenge der Legierungsmetalle variiert. Vorwiegender Zusatz von Silber verleiht der Goldlegierung eine härtere Struktur und gibt ihr eine blassgelbe ins grünliche spielende Farbe (weisse Karatierung, Grüngold), während eine grössere Gewichtsmenge Kupfer derselben eine rothe Farbe (rothe Karatierung, Rothgold)

gibt und einen geschmeidigeren Charakter erzeugt. Eine Goldlegierung mit Platinzusatz erhöht die Elasticität derselben, eine wertvolle Eigenschaft zur Herstellung elastischer Zahnklammern. Der Schmelzpunkt der Legierungen ist immer niedriger als der des am schwersten schmelzbaren Metalles in derselben. Bei der Herstellung von Legierungen ist es stets vortheilhaft, das am schwersten schmelzbare Metall zuerst in Fluss zu bringen und dann die anderen nach der Reihenfolge ihres Schmelzpunktes zuzusetzen, um einer Oxydation der letzteren vorzubeugen. Will man Gold legieren, so schmilzt man zuerst das Münzgold unter einer dünnen Lage Borax, bringt dann das Silber in den Fluss und dann erst das Kupfer. Während und nach dem Schmelzen rührt man die Legierung mit einem eisernen Stab, um eine gleichmässige Vertheilung der einzelnen Metalle untereinander zu erzielen. Manchmal ist ein mehrmaliges Umschmelzen nothwendig, um eine gleichmässig vertheilte Legierung zu erzielen. Oft ist eine Goldlegierung nach dem ersten Zusammenschmelzen der Metalle ausserordentlich hart und spröde und ungeeignet zum Weiterverarbeiten, indem dieselbe durch den Schlag mit dem Hammer reisst. Oefteres Umschmelzen unter reichlichem Zusatz von Borax und jedesmaligem Austreiben mit dem Hammer stellt die nothwendige Geschmeidigkeit der Legierung her. Will man einer Goldlegierung Platin zusetzen, so verwendet man hierzu Platinschwamm oder ganz dünne Platinfolie. Obwohl der Schmelzpunkt des Platins ein viel höherer ist als der der Goldlegierung, so wird dasselbe doch sofort aufgelöst und gleichmässig in dem Metall vertheilt.

Bei der Herstellung von Loth zum Löthen von Goldlegierungen werden letztere zuerst in Fluss gebracht und dann das Kupfer und Zink zugesetzt. Besser ist ein Zusatz von Messing. Dasselbe besteht meistens aus 70 Theilen Kupfer und 30 Theilen Zink. Das Zink setzt den Schmelzpunkt der Lothlegierung herab und befördert die Flüssigkeit derselben. Cadmiumhaltiges Loth besteht nur aus reinem Gold oder Goldlegierung unter Zusatz des ersteren. Es dient zum Ueberschwemmen hochkarätiger Brückenzahnersatzstücke, wo grosse Mengen Loth nothwendig sind, und bleibt nach dem Löthen, nach Verflüchtigung des Cadmiums, eine reine Goldfläche zurück.

Kupfer mit Aluminium legiert, 2—10 Proc., bildet die Aluminiumbronze von goldähnlicher Farbe. Sie ist leichter schmelzbar als Kupfer, härter, chemisch widerstandsfähiger und hämmerbar. Von manchen zu Gebissplatten benützt, soll sie einen billigeren Ersatz bieten für die Goldplatten. Aluminiumbronze kann mit leichtflüssigem Goldlothe gelöthet werden. Eine Zusammensetzung von 8 Theilen Kupfer, 3 Theilen Zink und 2—6 Theilen Nickel bildet das Neusilber, mit silberähnlichem Glanz

und feiner Politur. Zum Löthen verwendet man leichtflüssiges Goldloth oder Silberloth. Mit Kupfer werden die galvanoplastischen Niederschläge erzeugt, welche auch in der Zahntechnik zu Versuchen führten, auf diesem Wege eine getreue Wiedergabe von Modellflächen herzustellen, mit Hilfe der von der Kieferfläche genommenen Abdrücke.

Silber wird in der Zahntechnik, für sich allein, nur wenig in Anwendung gebracht. Es ist in reinem Zustande für Gebissplatten zu weich und mit Kupfer legiert, widersteht es den Mundsäuren nicht. Eine Legierung von Silber mit Platin ist von grösserer Härte als jedes Metall für sich. Dieselbe wurde früher vielfach zu Ersatzstücken benutzt und enthält eine solche Legierung nach Essig[1]) auf 155 Gramm Silber 19·4 bis 64·6 Platin. Silberlothe sind Legierungen aus Silber, Kupfer und Zink oder Silber und Messing.

Legierungen von Zinn, Silber und Gold (20 Theile Zinn, 2 Theile Silber und 1 Theil Gold), sowie solche von Zinn und Silber (90 Theile Zinn, 10 Theile Silber) werden zur cheoplastischen Basis für Ersatzstücke verwendet. Chemisch reines Zinn mit theilweisem Kautschuküberzug, in welchem die Zähne ihre Befestigung finden, ist zu Gebissbasen für voluminöse Unterkiefer-Gebisstücke sehr zu empfehlen.

Aluminium lässt sich mit den meisten Metallen legieren. Die Legierung mit Kupfer gibt die schon besprochene Aluminiumbronze. Eine neue Legierung des Aluminiums mit Magnesium bildet das Magnalium. Dasselbe hat ein specifisches Gewicht von 2·4—2·57, ist also leichter als reines Aluminium. Es ist säurewiderstandsfähiger. Sein Schmelzpunkt liegt zwischen 650—700° C. Je nach dem Zusatz variiert seine Härte. Die bis jetzt aus Magnalium hergestellten Platten für Zahnersatzstücke ergaben seine Brauchbarkeit, doch ist eine zuverlässige Löthung für unsere Zwecke noch nicht gefunden. Eisen verbindet sich mit Aluminium im Verhältnisse wie 3 : 1 zu einer silberweissen, harten, an der Luft nicht rostenden Legierung. Das gegossene reine Aluminium ist etwa so hart wie Silber und das gehämmerte wie Weicheisen. Zu Blech gewalzt, kann es als Gebissbasis, an welcher die Zähne mit Kautschuk befestigt sind, in Anwendung gebracht werden. Doch wird es in einem stark säurehaltigen Mundspeichel aufgelöst. Gegossene Aluminiumplatten sollen von längerer Dauer sein.

Das Blei ist das weichste der gebräuchlichsten Metalle. Es ist zu Gegenstampfen wegen dieser Eigenschaft unersetzlich. Legierungen aus 8 Theilen Blei, 3 Theilen Zinn und 8 Theilen Wismuth geben ein Metall (Rose'sches Metall), das bei 95° C. schmilzt. Das Wood-Metall, eine Legierung aus 8 Theilen Blei, 4 Theilen Zinn, 15 Theilen Wismuth und 3 Theilen Cadmium, wird schon bei 68° C. flüssig.

Ueber die Legierung von Zink und Zinn und noch leichtflüssigere Stampfmaterialien sowie über das Schmelzen dieser Weichmetalle wird bei der Herstellung der Stampfen gesprochen werden.

Im Anschluss an diese Recapitulation haben wir die Metallarbeiten im allgemeinen zu besprechen. Hierher gehört das Schmelzen, Aushämmern, Auswalzen, Ausziehen der Metalle und ihrer Legierungen, wie sie in der Zahntechnik zur Verwendung kommen, sowie der maschinellen Hilfsmittel, die zu diesen Manipulationen nothwendig sind; dann das Löthen in den verschiedenen Formen, unter Anführung der dazu gehörenden Geräthe.

Das Schmelzen, Aushämmern, Auswalzen und Ausziehen einer Goldlegierung.

Sollen grössere Mengen Gold legiert werden, so wird dieses in einen feuerfesten Tiegel gebracht, mit einer Lage Borax bedeckt und das Gefäss in ein Holzkohlenfeuer gestellt, wie es die Goldarbeiter auf der Esse haben oder wie man es auch in jedem Ofen mit bequemem Zugang herstellen kann. Die Tiegel sind aus feuerfestem Thon, hessische Tiegel, oder aus Graphit angefertigt. Letztere bestehen aus 1 Theil feuerfestem Thon und 4 Theilen Graphit. Zum Schmelzen von 40—50 Gramm Legierungsmetall genügt ein Tiegel in der Höhe von 4—5 Centimeter. Ist das Gold im Fluss, so wird das Silber und Kupfer zugesetzt und die Mischung mit einem eisernen Stabe zum Zwecke einer innigen Vereinigung umgerührt. Um die geschmolzene Masse zu deren weiterer Bearbeitung in eine handliche Form zu bringen, wird dieselbe dann in einen Einguss ausgegossen. Eine solche Eingussform besteht, wie Fig. 273 zeigt, aus zwei verstellbaren Eisenplatten, die an der Innenseite aufeinander passende Einkerbungen, haben und die mit einer Schraube zusammengehalten, einen länglich-viereckigen Raum bilden. Die Gussform muss vor dem Eingiessen eingefettet und erwärmt werden.

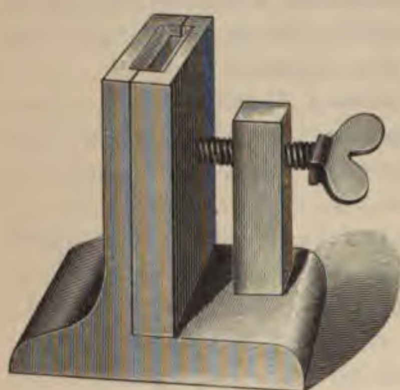


Fig. 273.

Fletscher hat zum Schmelzen grösserer Quantitäten Gold Gasöfen construiert, die den Schmelzprocess vereinfachen. Fig. 274 zeigt einen Ofen mit Gasluftheizung, unter Benutzung eines Gebläses. Letzterer

Ofen ist etwa 8 Centimeter hoch und hat im Durchmesser circa 10 Centimeter. Er ist aus feuerfestem Thon gebaut und steht auf einem gusseisernen Gestell. Die Leistungsfähigkeit ist eine grosse und kann innerhalb 8—10 Minuten ein Quantum Gold im Gewichte von 300 Gramm geschmolzen werden. Ein gleicher Ofen, aber mit Gasolinheizung, ersetzt den Mangel einer Gaszuleitung.

Kleine Mengen Gold können auch auf der Holzkohle mit Hilfe des Löthrohres geschmolzen werden. Zu diesem Zwecke wird auf einer ebenen Fläche der Kohle eine entsprechend grosse Rinne eingeschnitten, die sich an dem einen Ende erweitert. Diese Rinne wird an letzterem Ende mit einem zweiten Stück Kohle bedeckt, so dass der Raum zum Schmelzen des Goldes frei bleibt, und dann beide Stücke Kohle mit einem



Fig. 274.

Draht zusammengebunden. Nach dem Schmelzen des Goldes genügt ein Schiefhalten der Kohle, um die geschmolzene Metallkugel in Barrenform zu bringen.

Nachdem der Barren erkaltet ist, wird derselbe auf einem Ambos mit einem schweren Hammer der Länge und Breite nach bearbeitet, und zwar so, dass alle Stellen desselben in dichter Reihenfolge getroffen werden. Dieses Austreiben muss unter öfterem Glühen, je nach der Länge und Breite des herzustellenden Bleches, in verschiedener Richtung so lange fortgesetzt werden, bis der Barren so dünn ist, dass er durch Walzen in einer Blechwalze in die gewünschte Blechform gebracht werden kann. Ein solcher Walzapparat besteht aus zwei cylinderförmigen Stahlkurbeln, die durch Schrauben verstellbar mittelst angebrachter Zahnräder und Handgriffe um ihre Achse gedreht werden. Das Ganze ruht auf einem Gestell aus Holz oder Eisen. Der mit dem Hammer vorgearbeitete Barren wird zwischen die Kurbeln gesteckt, und durch entgegengesetzte Drehung dieser durchgedrückt. Ein allmähliches Zuziehen

der Verstellschrauben an der Walze bringt die Kurbeln nach und nach einander näher, wodurch der Grad der Verdünnung des Bleches bis zur gewünschten Grenze immer mehr zunimmt. Durch fortgesetztes Walzen wird das Gold hart und rissig. Um dieses zu vermeiden, muss es öfter ausgeglüht werden.

Die relative Dicke des Goldbleches für Gebissplatten ist abhängig von der Art des anzufertigenden Ersatzstückes. Für den Oberkiefer genügt eine Dicke von 0·45—0·50 Millimeter. Der Basis für Unterkieferstücke gibt man eine Stärke von 0·50—0·55 Millimeter, da dieselben wegen ihrer schmalen Aufsitzfläche einen stärkeren Druck auszuhalten haben. Auch kann man für ganze und partielle Unterkieferstücke zwei Platten in einer Stärke von 0·25—0·30 Millimeter auswalzen und nach dem Prägen durch Verlöthen verbinden. Sie sind in dieser Dicke leichter in die Form zu bringen als eine Platte in gleichem Durchmesser. Dem Goldblech zu Klammern gibt man eine Stärke von 0·55—0·60 Millimeter. Zu Deck- und Schutzplatten genügt die gewöhnliche Plattendicke.

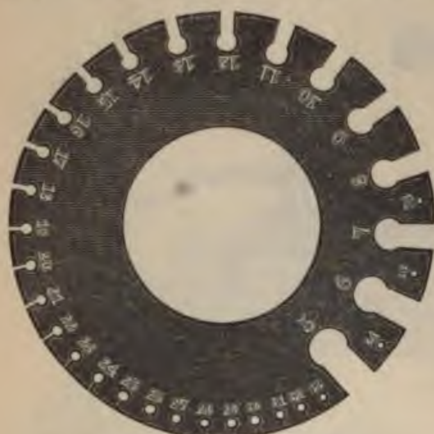


Fig. 275.

Um die Stärke des Goldbleches zu bestimmen, hat man ein Blechmaass nothwendig. Ein allgemein gebräuchliches Instrument zu diesem Zweck besteht aus einer runden Blechscheibe, wie sie Fig. 275 zeigt, die mit Einschnitten versehen ist, welche sich allmählich verkleinern. Das Maass wird bestimmt durch Einlegen des Bleches in die Einschnitte. Die runden Oeffnungen hinter den Einschnitten dienen zum Messen der Drahtstärke.

Soll aus einem Goldbarren Draht hergestellt werden, so wird derselbe unter öfterem Glühen mit dem Hammer in die Länge ausgeschlagen und dann das Stück in eine Drahtwalze gebracht, die den gleichen Bau wie eine Blechwalze hat, nur mit dem Unterschiede, dass die Kurbeln in der Drahtwalze sich verjüngende Einkerbungen haben. In diese wird das Drahtstück in rückschreitender Ordnung eingelegt und durchgepresst. Zu einer gewissen Dicke gebracht, wird dasselbe durch die Löcher eines Zieheisens gezogen, bis der Draht die entsprechende Dicke zeigt. Ein solches Zieheisen besteht aus einer Stahlplatte, in der sich eine Reihe sich verjüngender Löcher befinden, die von einer Seite

zur anderen konisch verlaufen. Beim Gebrauche wird dasselbe in einen Schraubstock gespannt, das Drahtstück an dem einen Ende etwas spitz zugefeilt und unter öfterem Ausglühen mit einer starken, breitbackigen Zange, beim grössten Loch anfangend, durchgezogen. Den Durchgang des Drahtes durch die Löcher des Zieheisens erleichtert man durch öfteres Ausglühen desselben, um die Geschmeidigkeit zu erhalten sowie durch Einfetten mit Wachs. Es gibt Zieheisen mit runden, halbrunden und viereckigen Löchern zum Herstellen von Draht in dieser Form. In der Zahntechnik wird rund ausgezogener Gold- oder Platinadraht, in verschiedener Stärke, zur Anfertigung von Stiftzähnen benutzt.

Aus dünn ausgezogenem Golddraht werden Spiralfedern hergestellt. Ihre Anfertigung geschieht auf folgende Weise:

Der Draht wird unter öfterem Ausglühen so dünn ausgezogen, dass er immer noch etwas dicker ist, als er zum Wickeln der Federn benutzt werden soll. Dann wird er zum letztenmal ausgeglüht und hierauf noch zwei bis drei Löcher des Zieheisens weiter ausgezogen, zur Herstellung eines gewissen Grades von Elasticität, die er beim Glühen verloren hat. Nachdem der Golddraht seinen Metallglanz und Politur erhalten, wird das eine Ende desselben, in Gemeinschaft mit einem Stahldorn, der die Dicke der Feder zu geben hat, in einen kleinen Feilenkloben eingespannt, der Draht selbst zwischen zwei Holzpflöcke, die in einem Schraubstock sich befinden, etwas eingeklemmt und dann Feilkloben mit Dorn und Draht vorsichtig gedreht, wodurch letzterer sich spiralförmig um den Dorn legt. Die jeweilige Stärke der Feder wird bedingt durch die Dicke und Elasticität des zu ihrer Herstellung verwendeten Drahtes. — Ein gleichmässiges Ausglühen dünn gezogenen Golddrahtes kann nur, ringförmig auf einen Knäuel gewickelt, in einem Holzkohlenfeuer geschehen. Spiralfedern aus Aluminiumbronze oder Neusilber müssen nach deren Herstellung gut vergoldet werden.

Das Löthen.

Unter **Löthen** versteht man die Vereinigung zweier Metallstücke mit einer leicht flüssigeren Legierung, dem Loth. Absolute Vorbedingung zum Gelingen dieser Verbindung ist gleichmässige Berührung der zu verbindenden Metallstücke, metallreine Löthflächen, leichtflüssiges Loth, Uebung im Löthen unter Benutzung passender Löthapparate.

Die einfachste Form des Löthens ist die mit dem Mundlöthrohr. Man ist mit diesem Instrument imstande, alle vorkommenden zahntechnischen Arbeiten, in nicht zu grossem Umfange, zu löthen, und auch

kleine Mengen Gold auf der Kohle zu schmelzen. Es lässt sich mit demselben die Hitze mit grosser Genauigkeit regulieren, und mit einigem Geschick ein ununterbrochener Flammenstrahl in verschiedener Stärke erzeugen.

Die gewöhnlichste Form des Mundlöthrohres besteht aus einer 20 bis 30 Centimeter langen Messing- oder Neusilberröhre, die vom Mundende, das etwa 1 Centimeter weit ist, konisch gegen die Mitte zu verläuft. Das letzte Drittel der Röhre ist etwas gekrümmt und von einer feinen Oeffnung durchbrochen. Diese ist, um ein Verbrennen des Metalles zu verhüten, mit Platina oder Silber belegt.

Bei anhaltendem Blasen mit dem Löthrohr lässt sich nicht vermeiden, dass sich Speichel in demselben ansammelt, der den Luftstrom unterbricht und auf das Löthobject spritzt. Um diesem Uebelstand vorzubeugen, hat man eine Kugel an dem Löthrohr angebracht, in der sich der Speichel ansammeln kann, und die zugleich auch als Luftreservoir dient, um die Backenmuskeln nicht zu sehr zu übermüden. Auch befindet sich am Mundende dieses Löthrohres ein Mundansatz von gleichem Metall oder Horn zur Stütze der Lippen.

Eine verbesserte Form des Löthrohres hat Fletcher erdacht. Dieselbe besteht darin, dass das Ende des Rohres an der Ausströmöffnung spiralförmig gewunden ist, welche, durch die Flamme erhitzt, die Luft bei ihrem Durchgang erwärmt, wodurch höhere Temperaturen als bei der alten Form erzielt werden. Auch vermindert diese Verbesserung die Anstrengung des Blasens. Diese Löthrohre können durch Verschieben der ineinandergehenden Hülsen verlängert, verkürzt und ganz auseinandergenommen werden.

Das Löthen mit vorgenannten Löthröhren geschieht unter Anwendung von Oel-, Spiritus- oder Gaslampen, deren Flamme auf das Löthobject geworfen wird.

Die Oellampe, in früherer Zeit ausschliesslich benutzt, ist ganz ausser Gebrauch. Sie ist ersetzt durch die reinlichere Spiritus- und Gaslampe. Eine Spirituslampe in einfacher Form besteht aus dem Flüssigkeitsbehälter, an welchem ein Rohr schief aufsteigt, das mit einem Docht ausgefüllt ist, der noch ein Stück weg in den Innenraum der Lampe hineinragt. Beim Gebrauch wird dieselbe zur Hälfte mit reinem Spiritus gefüllt und der Docht aus der Rohröffnung so weit herausgezogen, als man die Löthflamme gross haben will.

Um eine Explosion des Spiritus durch Gasentwickelung zu vermeiden, hat Franklin eine Sicherheitslampe mit Spiritusheizung construiert, wie sie in Fig. 276 zu sehen ist. Dieselbe besteht aus dem Spiritusbehälter und dem Dochthalter, welch letzterer durch ein gebogenes

Rohr, das dem Docht das Brennmaterial zuführt, verbunden ist. Durch die räumliche Entfernung beider Behälter ist eine Hitzeeinwirkung auf den Spiritus nicht zu befürchten.

Die Gaslöthlampe ist da, wo Anschluss an eine Gasleitung vorhanden ist, wegen ihrer Einfachheit und ausgezeichneten Hitzeeffectes der Spirituslöthlampe vorzuziehen. Mit einem Gummischlauch mit der Hauptleitung verbunden, kann sie an jeden beliebigen Ort des Tisches gestellt werden.

Die Gaslöthlampe von Owen hat einfache Gaszuleitung und einen Brenner aus Drahtwolle, durch welchen eine breite, gleichmässig brennende Flamme gebildet wird. An der Seite des gebogenen Armes läuft ein dünnes Messingröhrchen zum Brenner, welches hinter dem Sperrhahn in das Gaszuleitungsrohr einmündet. Beim Schluss des Hahnes bleibt noch ein kleines Flämmchen am Brenner zurück, das eine Neuanzündung erspart.

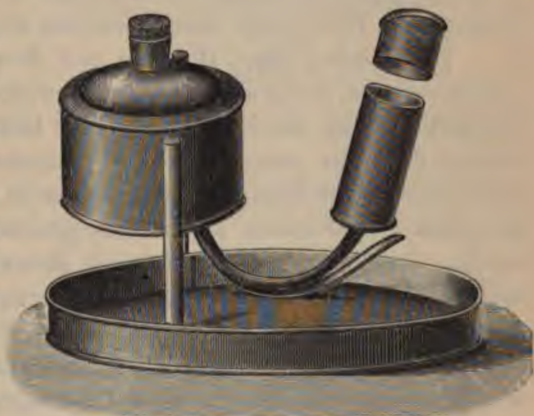


Fig. 276.

Die Gaslöthlampe von Fletcher, System Bunsen, ist fast allgemein in Anwendung. Dieselbe hat an dem unteren Theil des Rohres einen Schieber, der geschlossen eine einfache leuchtende Flamme gibt, während beim Oeffnen durch Luftzutritt das Gas mit dieser gemischt und eine hellere, intensiver einwirkende Flamme erzeugt wird, mit der sich in ganz kurzer Zeit kleine Mengen Gold auf der Kohle schmelzen lassen.

Die technische Ausführung des Löthens, unter Anwendung des Löthrohres zur Erzeugung eines ununterbrochenen Luftstromes, ist für den Anfänger nicht leicht. Man muss sich darüber klar sein, dass der Luftstrom nicht durch Hinausblasen der durch die Lungen ausgeathmeten Luft erwirkt wird, indem bei dieser Manipulation bei jedem Athemzug ein Unterbrechen des Luftstromes und der Hitzeeinwirkung die Folge wäre sowie eine Uebermüdung des Athmungsorganes sich sehr bald einstellen würde. Ein constanter Luftstrom mit je nach Bedürfnis abwechselndem Hitzegrad kann nur hervorgebracht werden durch Compression der im Mund sich befindenden Luft mittelst der Wangenmuskeln, und wird diese Luft durch stetes Athemholen durch die Nase im Mund neu

ersetzt, so dass letzterer nur als Luftreservoir zu dienen hat. Das Löthrohr legt man fest zwischen die Lippen, oder bei Löthröhren mit Mundstück drückt man dieses an die Lippen und schliesst fest, damit keine Luft nach aussen entweichen kann. Dann füllt man die Lungen durch Athemholen durch die Nase mit Luft und presst die beim Ausathmen in den Mund einströmende Luft mit Hilfe der Wangenmuskeln durch das Löthrohr in die Löthflamme. Während des Durchtreibens der Luft durch das Löthrohr schliesst der weiche Gaumen die Verbindung zwischen Mund- und Brusthöhle ab und wirkt auf diese Weise als Ventil.

Längere Uebung ist nothwendig, um einen gleichmässigen Luftstrom und constanten Flammenstrahl zu erzeugen. Unerlässliche Bedingung ist: reines Brennmaterial und guter Docht beim Gebrauch der Spirituslampe, sowie genügender Gasdruck und volle Flamme bei der Gaslöthlampe. Desgleichen freie, nicht durch Schmutz verstopfte Löthrohrspitze.

Zum Löthen eines Objectes mit dem Löthrohr braucht man einen abwechselnden, mehr oder minder einwirkenden Hitzegrad und erfordert die Handhabung des letzteren richtige Beurtheilung. Zuerst ist darauf zu achten, dass das ganze Löthstück gleichmässig erwärmt wird, besonders wenn dasselbe in Gipsmasse eingebettet ist. Platte, Zähne und Einhüllung erfordern zum Fliessen des Lothes gleiche Temperatur. Will man zwei Stücke durch Verlöthung verbinden, so müssen beide Theile gleichmässig erhitzt werden. Denn das Loth wird nur dahin fliessen, wo eine schnellere Erhitzung stattgefunden hat.

Durch geeignete Stellung der Löthrohrspitze zur Löthflamme sind wir imstande, den Hitzegrad zu ermässigen und auch intensiv einwirken zu lassen. Setzen wir die Löthrohrspitze hinter die Flamme, so erhalten wir eine breite, rauschende, rothe Flamme, indem der Luftstrom dieselbe vor sich hinwirft, wodurch eine Zerstreuung der Wärme auf eine grössere Fläche stattfindet, wie wir sie zu einer gleichmässigen Erhitzung eines Löthstückes brauchen. Bringen wir dagegen die Löthrohrspitze in die Flamme, so entsteht ein spitzer, blauer Flammenkegel von intensiver Hitzeeinwirkung, der, auf die Löthballen gerichtet, nach vorhergehender Erwärmung des Löthstückes bis zur Rothglühhitze, jene rasch in Fluss bringt.

Durch Vermischung von Gas mit heisser Luft hat man Löthapparate hergestellt, die an Hitzegrad die einfache Löthrohrflamme weit übertreffen. Man ist damit imstande, mit der Stichflamme eine mässige Quantität dünnes Platinablech und Abschnitzel von diesem zu schmelzen. Der Luftstrom wird zugeführt durch ein Fussgebläse, das mit dem Löthapparat durch einen Gummischlauch verbunden wird. Fig. 277 zeigt einen Gas-Luft-Löthapparat von Fletcher. Ein Luftrohr windet

sich spiralförmig um die Gasröhre und wird durch drei kleine, unter derselben befindliche Bunsen'sche Gasbrenner erwärmt.

Bei dem automatischen Löthrohr von Fletcher wird der Zufluss von Gas und Luft durch den Druck der Finger an einem, an dem Luftrohr angebrachten Flügelventil reguliert und kann damit eine grosse, rauschende und allmählich abnehmend eine kleine Spitzflamme hergestellt werden. Die Luftzufuhr geschieht gleichfalls durch ein Fussgebläse.



Fig. 277.
Gas-Luft-Löthapparat von Fletcher.

Von den verschiedenen Arten mechanischer Löthapparate, die im Laufe der Zeit aufgetaucht sind, seien hier nur zwei erwähnt, und zwar das Wasserdrucklöthrohr und die von Knapp erfundene Stickstoffoxydulgas-Löthmaschine. Ersteres ist das älteste[2]) und letzteres das jüngste[3]) Erzeugnis auf diesem Gebiete.

Das Wasserdrucklöthrohr[6]) besteht aus einem Wasserbehälter aus Kupfer oder Zinkblech in der Höhe von 70—80 Centimeter und von 40—50 Centimeter Breite. An der Seite des Behälters ist eine Röhre mit Hahn angebracht, die dazu bestimmt ist, das Wasser von einer Wasserleitung oder einem hochgestellten Wasserreservoir in den Behälter zu leiten. Auf dem Deckel befindet sich ein Hahn, der geöffnet wird, um Luft in den Kessel einzulassen, wenn das Wasser durch den Ablasshahn, der am Boden befestigt ist, aus dem Raum zu entfernen ist. Ferner ist auf dem Deckel, und zwar auf der Seite desselben, eine Kautschukröhre angebracht, die mit einem Mundlöthrohr in Verbindung steht. Lässt man durch das Zuleitungsrohr Wasser in den Behälter einströmen, so wird die in demselben enthaltene Luft comprimiert und durch den Kautschukschlauch und das Löthrohr in die Löthflamme getrieben. Die Kraft des Luftstromes wird durch den Hahn am Zuleitungsrohr reguliert. Eine dünne Glasröhre, welche mit dem Innern des Behälters nahe am Boden desselben zusammenhängt, an der Seitenwand aufsteigt und in der Nähe des Kessels wieder einmündet, bestimmt den Wasserstand im Innern.

Mit diesem Apparat wird ein gleichmässig constanter Luftstrom erzeugt und ist derselbe für länger andauernde Löthoperationen ein

nützliches Instrument, wo beim Mangel einer Gaszuleitung die Fletch schen Löthrohre nicht angewendet werden können.

Die Stickstoffoxydulgas-Löthmaschine von Knapp ist vollkommenste Apparat zum Löthen und Schmelzen des Metalles, bis jetzt hergestellt wurde. Der Heizeffect wird erzielt durch Vermisch des Stickstoffoxydulgases mit Leuchtgas, wodurch eine Flamme erze wird, die bezüglich ihres Hitzegrades der Knallgasflamme am nächs kommt. Es kann mit diesem Apparat die grösste Plattenarbeit sowie kleinste Kronenersatz gelöthet werden. Die Kraft des Heizeffectes möglicht es, Platinaabschnitzel einschmelzen zu können.



Fig. 278.
Stickstoffoxydulgas-Löthmaschine nach Knapp.

Der Apparat, wie ihn Fig. 278 zeigt, besteht aus einem Löthro welches mittelst einer Verkuppelung an einem mit Leuchtgas gefüllt Cylinder verbunden ist. Letzterer steht aufrecht in einem eisern Ständer und wird fixiert durch die Schraube *A*. Am entgegengesetzt Ende ist ein Teller *B* angebracht zur Aufnahme des zu löthenden od schmelzenden Objectes. Das Rohr *C*, an dem sich der Griff *D* befind ist durch einen Gummischlauch mit der Gasleitung verbunden. Handrad dient zum Oeffnen des Gascylinders und Handgriff *F* zum Regulier des Gaszuflusses aus dem Cylinder. Bei *G* ist eine Mischkammer für

beiden Gase. Hinter dieser theilt sich das Rohr und sind an beiden Enden desselben Gummischläuche angebracht, die zur Befestigung der Löthröhre und Brenner dienen. Handgriff *H* reguliert den Zufluss des gemischten Gases bei dessen Anwendung.

Die beiden Brenner können gleichzeitig benutzt werden, und zwar der eine zum Vorwärmen oder Glühen eines Objectes und der andere zum Löthen einer anderen Arbeit.

Wesentliche Bedingungen, das Löthen mit Erfolg auszuführen, sind: Berührung der zu verbindenden Stücke, Reinheit der Flächen, über die das Loth zu fliessen hat und gutes, den Lothstücken angepasstes Loth.

Die Berührung der zu verbindenden Stücke ist unerlässlich, denn das Loth kann nicht über einen Zwischenraum hinwegfliessen. Ein solcher Defect kann nur verbessert werden durch Ausfüllen kleiner Abschnitzel von gleichem Material, wie das zu löthende Stück.

Reinheit der Verbindungsflächen stellt man her durch sorgfältiges Entfernen der provisorischen Verbindungsmasse wie Wachs oder Gips und Schaben einer hellen Metallfläche.

Das zu verwendende Loth muss leichtflüssig, möglichst hochgradig und mit der Farbe der Platte nach dem Löthen ziemlich übereinstimmen. Die Menge des aufzulegenden Lothes richtet sich nach dem Umfang der zu verbindenden Theile. Bei genauer Berührung der zu löthenden Stücke kann man sich auf das Nothwendigste beschränken, denn ein breites Ueberfliessen verunziert das Löthstück und trägt auch nicht zur grösseren Haltbarkeit des Ganzen bei. Beim Auswalzen des Lothes gibt man demselben ungefähr die Plattendicke von 0·40—0·50 Millimeter und schneidet dasselbe vor dem Gebrauch in Stückchen in der Grösse von 2 Quadratmillimeter.

Als Flussmittel wird bei den Löthungen Borax angewendet und hat derselbe die Wirkung, dass er das im Feuer sich bildende Oxyd auflöst und die Metallfläche vor dem Zutritte der Luft schützt, indem er den darin enthaltenen Sauerstoff fernhält. Der Borax wird vor dem Gebrauch auf einer Glas- oder Schieferplatte mit Wasser zu einer rahmdicken Flüssigkeit verrieben und mit einem kleinen Haarpinsel auf die Flächen gestrichen. Ingleichem sind auch die Lothstückchen damit zu überziehen, um deren Oberfläche vor Oxydation zu schützen. Das Anheizen des Löthstückes muss langsam geschehen, damit das Loth nicht von dem schmelzenden Borax aus seiner Lage gehoben wird.

Als Unterlage zum Löthen mit der Löthrohrflamme ist ein Löthhalter nothwendig, auf dem das Löthstück ruht. Für kleine Arbeiten eignet sich gut gebrannte Holzkohle. Um dieselbe recht haltbar zu machen, umgibt man sie auf allen Seiten, mit Ausnahme derjenigen, die



Fig. 279.

zum Auflegen des Stückes dienen soll, mit einer dicken Schicht Gips. Auch grosse Stücke Coaks oder Bimsstein eignen sich zu diesem Zwecke. Will man kleine Mengen Gold auf der Kohle schmelzen, so schneidet man eine Rinne zur Aufnahme desselben ein. Als gute Unterlage dient am besten ein Löthhalter, wie ihn Fig. 279 zeigt. Derselbe besteht aus einer mit einem Rand versehenen eisernen Blechschale, in deren Mitte ein Eisenstab, der in einen hölzernen Handgriff ausläuft, befestigt ist. Die Schale ist mit einer dünnen Gipsschicht ausgefüllt, in der kleine Kohlenstückchen dicht nebeneinanderstehend befestigt sind.

Ist das zu löthende Stück von grosser Dimension, so erweist sich ein Löthhandofen als brauchbarer Apparat. Derselbe dient zum Anwärmen des Löthstückes und dann auch zu gleicher Zeit als Löthhalter. Der Apparat besteht aus einem trichterförmigen Gefäss von Eisenblech von etwa 12 Centimeter Durchmesser und 25—30 Centimeter Höhe, das am Boden eine gelochte Platte oder einen kleinen Rost für den Luftzutritt hat. Als Verlängerung nach unten ist ein kleiner Cylinder mit einer Thüre angebracht, der als Aschenraum dient. Am Boden des letzteren ist ein 15—20 Centimeter langer Eisenstab mit hölzernem Handgriff zum Halten des Ganzen befestigt. Ein trichterförmiger Deckel mit einem Handgriff dient als Verschluss. Beim Gebrauch wird der obere Raum mit klein zertheilter Holzkohle gefüllt, das Löthstück darauf gelegt und noch Kohle rings um dieses gepackt. Dann wird die Kohle angebrannt und der Deckel aufgesetzt. Ist das Löthstück genügend erhitzt, so wird der Deckel abgenommen und mit der Löthflamme das Loth zum Schmelzen gebracht. — Zum Abkühlen des Stückes lässt man dieses im Ofen liegen, bis dieser erkaltet ist. Zum Anwärmen eines Löthstückes kann auch jedes Gasgestell auf dem Arbeitstische benutzt werden. Fletcher hat ein solches für genannten Zweck angefertigt. Dasselbe ist für Gas-Luftheizung eingerichtet und können damit die verschiedenen Temperaturgrade, wie wir sie brauchen, vom warmen Luftstrom bis zur intensiven Hitze erzeugt werden. Beim Gebrauch legt man das Löthstück auf ein dickes Stück Eisenblech und dieses auf den Ofen. Nachdem bis zur Rothgluth erhitzt, bringt man das Stück auf einen Löthhalter und löthet mit der Löthrohrflamme fertig.

Die Befestigung der Zahnersatzstücke im Munde mit Plattenbasis.

Mannigfach sind die Variationen der einzelnen Methoden, die angewendet werden können und, es muss dem Praktiker überlassen bleiben, für jeden einzelnen Fall den richtigen Befestigungsmodus zu treffen oder zwei verschiedene Befestigungsmethoden an einem Gebisstück zu combinieren, um demselben einen stabilen Halt zu geben. Vor allem bekenne man sich zu dem Grundsatz, die Befestigung des Gebisstückes im Munde des Patienten als Hauptfactor des Gelingens zu betrachten.

Nachstehende Methoden bilden die Grundzüge der Befestigung.

1. Die Befestigung durch Adhäsion.

Das Grundprincip der Adhäsion (Flächenanziehung) beruht auf vollständiger Uebereinstimmung zweier Flächen, die zusammengebracht, ein Verdrängen der Luft zwischen diesen bewirkt. Deshalb muss einem Gebisstück, das durch Adhäsion auf seiner Aufsitzfläche fixiert werden soll, eine Reihe wesentlicher Factoren zugrunde liegen:

Ein genauer, in allen seinen Theilen vollständiger Abdruck der Kieferfläche;

ein nach dem Abdruck fehlerfrei hergestelltes Gipsmodell;

eine dem Grössenverhältnisse des Kiefers entsprechend grosse Gebissplatte.

Bei ganzen Ersatzstücken für den Oberkiefer lasse man die Platte den ganzen harten Gaumen bedecken, mit Einschluss der beiden Alveolarfortsätze (Fig. 280).



Fig. 280.

Um bei ungünstig geformter Kieferoberfläche einen festen Anschluss des Gebissplattenrandees an die weiche Schleimhautunterlage zu erzielen, schneidet man am Gipsmodell (Fig. 281) an der Stelle, wo der Plattenrand auf dem weichen Gewebe aufzuliegen kommt, eine stumpfzulaufende Rinne in der ganzen Aus-

dehnung der weichen Schleimhautpartie ein. Diese Maassregel ergibt an der fertigen Platte einen erhöhten stumpfen Rand derselben in der Ausdehnung des am Modell gemachten Einschnittes. Dieser so hergestellte Rand presst das schlaffe Schleimhautgewebe zurück, der Luftabschluss wird ein dichter und das Gebissstück reitet nicht auf der Gaumennaht.



Fig. 281.

Ganze Ersatzstücke für den Unterkiefer finden ihren Halt gleichfalls durch Adhäsion auf ihrer Aufsitzfläche, doch ist ihr Festsitzen ein weit geringeres, da wir beim Unterkiefer nur die Alveolarfläche desselben zur Verfügung haben (Fig. 282).



Fig. 282.

Bei starker Atrophie oder gänzlichem Schwund des Alveolartheiles des Kiefers halten ganze Unterkiefergebisstücke nur durch die Schwere ihres Gewichtes.

Bei Adhäsionsgebissstücken für den partiellen Ersatz mit Kautschuk- oder Goldbasis richtet sich das Grössenverhältnis der Platte nach der Beschaffenheit der Kieferfläche und den noch stehenden natürlichen Zähnen. Man kann die Platte bis zum zweiten Molaren gehen lassen und den Gaumentheil derselben etwas ausschneiden, oder nur bis zum ersten

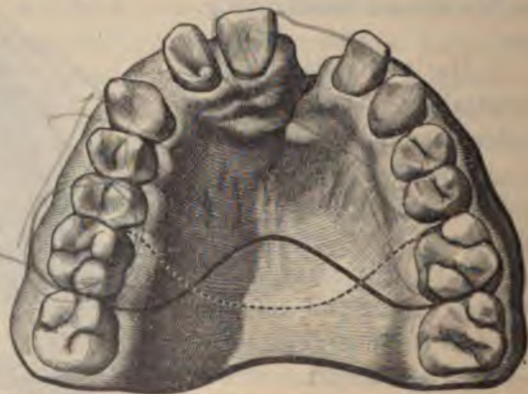


Fig. 283.

Molaren mit eiförmiger Verlängerung nach hinten (Fig. 283). Die punktierte und gezogene Linie bezeichnen die Grenze.

Eine genaue Articulation ist ein wesentlicher Factor bezüglich der zu erfüllenden Function des Kauactes. Die Adhäsion einer noch so gut construierten Gebissplatte wird gemindert durch eine fehlerhafte Stellung der Zähne. Stets richte man sein Augenmerk darauf, die Basis der Zähne gegen die Centrallinie des Alveolarbogens zu arrangieren, um den Druck beim Kauen auf diese wirken zu lassen.

2. Die Befestigung durch Luftdruck.

Das Princip dieser Befestigung ist: durch Anlegen einer Cavität, „Luftkammer genannt, an der Gaumenseite des Gebisstückes einen luftverdünnten Raum zu schaffen.

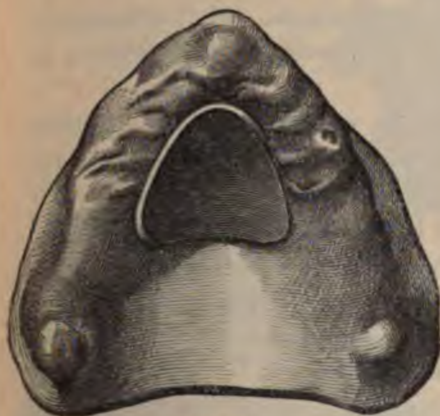


Fig. 284.

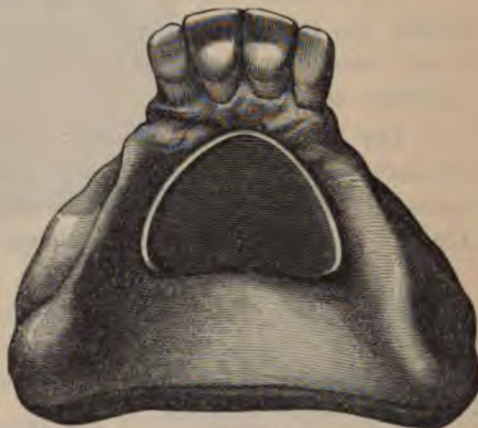


Fig. 285.

Die Grösse eines Luftkammerraumes, wie in Fig. 284 zu sehen ist, beträgt bei grossen Oberkiefërersatzstücken durchschnittlich 4 Quadratcentimeter.

Obwohl diese Haltevorrichtung an den Gebisstücken in manchen Fällen von grossem Wert ist, so hat dieselbe aber auch ihre Kehrseite und wird von manchem ganz verbannt. Es ist richtig, dass bei zart beschleimhauteten Personen Entzündung und Hyperämie der betreffenden Stelle der Schleimhaut entstehen kann, doch findet man stark ausgeprägte Entzündungen nur bei solchen, deren Gebisstücke Luftkammern enthalten, die, unzweckmässig angelegt, bei grosser Tiefe zu klein sind und deren Ränder eine unsaubere Bearbeitung zeigen.

Es gibt jedoch Fälle, wo wir zu der Anlegung von Luftkammern greifen müssen, wie z. B. bei ganzen Ersatzstücken des Oberkiefers, deren Zähne auf Wurzeln sitzen und die Plattenbasis nicht über den Alveolar-

rand übergreifen kann, bei kleiner und flacher Kieferfläche, wo die Adhäsion nicht ausreicht zur stabilen Befestigung, sowie in dem Falle (Fig. 285), wo die natürlichen Schneidezähne noch stehen und die fehlenden Prämolaren und Molaren ersetzt werden sollen. Wir müssen aber darauf bedacht sein, den Luftkammerraum zweckmässig und technisch vollendet anzulegen.

Was die Lage der Luftkammer anbelangt, so kann darüber kein Zweifel herrschen, dass wir dieselbe an einem Oberkieferersatzstück möglichst im Centrum der Plattenbasis anzubringen haben, um den Druck des Gegenkiefers auszugleichen. Je centraler wir dabei verfahren, desto weniger wird das Gebisstück beim Zubeissen Neigung haben, sich von seiner Unterlage loszulösen.

Die Grösse der Luftkammer richtet sich nach dem Grössenverhältnis des Gebisstückes sowie dessen Aufsitzfläche. Als Luftkammerterrain kann man ein Drittel bis zu einem Viertel der Plattenfläche in Anspruch nehmen.

Die Form der Luftkammer dürfte sich am besten der des ganzen Gebisstückes anpassen. Ich verspreche mir davon ein gleichmässigeres Anliegen der Platte an ihre Unterlage, infolge gleichmässig vertheilter Flächen der die Luftkammer umgebenden Plattenpartien (Fig. 284 und 285).

Die Tiefe der Luftkammer hat der Grösse zu entsprechen. Durchschnittlich kann man dieselbe $1^1/_2$—2 Millimeter tief herstellen. Flache Luftkammern haben keine Wirkung, da die Schleimhaut dieselben bald ausfüllt, und zu tiefe reizen die Schleimhaut.

Eine Luftkammer kann auf verschiedene Arten hergestellt werden.

1. Man schneidet am Abdruck, vor der Herstellung des Gipsmodelles, eine luftkammerähnliche Vertiefung aus.

2. Man modelliert auf dem Gipsmodell eine der Luftkammer entsprechende erhabene Form.

3. Man schneidet bei Gebisstücken mit Kautschukbasis nach Fertigstellung derselben eine Luftkammer mittelst Stichel und Bohrer ein.

4. Man legt bei der Anfertigung von Gebisstücken mit Kautschukbasis, vor dem Einlegen des weichen Kautschuks in die Cuvette, eine von den im Handel zu habenden Metallschablonen für Luftkammern an die entsprechende Stelle der Gaumenfläche und entfernt diese nach dem Vulcanisieren des Kautschuks.

5. Man presst eine Saugkammer aus Gold oder Platina und bettet dieselbe in den weichen Kautschuk ein.

Die Luftkammer von Cleveland[1]) (Fig. 68, S. 114) besteht aus doppelten Platten und hat den Vortheil, dass dieselbe nicht, wie eine

einfach ausgestampfte Kammer, durch Hineinragen in den Zungenraum den Träger belästigt.

6. Wird eine Luftkammer in einem Zahnersatzstück mit Goldbasis am besten derart hergestellt, dass man dieselbe beim Pressen oder Stampfen der Plattenbasis zu gleicher Zeit mit ausprägt. Fig. 286—288 zeigen Goldplatten mit ausgeprägten Luftkammern.

Auf eine andere Weise kann man die Luftkammer in Goldplatten derart herstellen, dass man aus der fertig geprägten Platte ein entsprechend grosses Stück herausschneidet, dann aus einem anderen Stück Goldblech eine Luftkammer herstellt, diese dem ausgeschnittenen Raum der Gebissplatte anpasst und beide Theile zum Schlusse verlöthet.

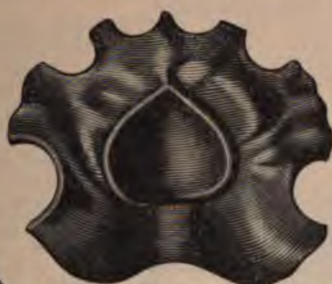


Fig. 287.



Fig. 286.



Fig. 288.

Richardson[2]) füllt den Zwischenraum der beiden Platten mit Hills Stopping oder Amalgam aus. Eine solche Kammer wird die Gilbert'sche genannt. Bei der Anfertigung eines Zahnersatzes mit emaillierter Plattenbasis kann der Zwischenraum mit gleicher Masse ausgefüllt werden.

In manchen Fällen gibt eine Centralkammer nicht den gewünschten Halt und ist es von Vortheil, zwei seitliche Luftkammern anzulegen (Fig. 288).

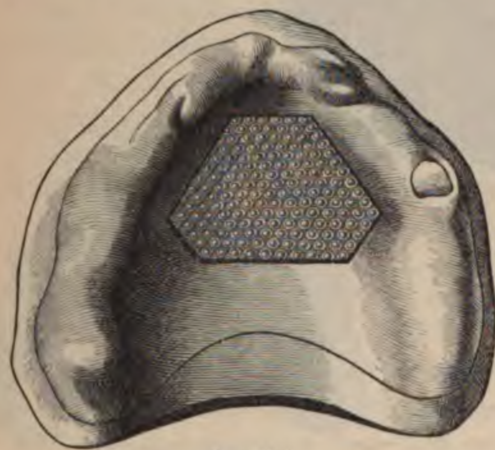
Unterkieferstücke werden gleichfalls durch laterale Kammern auf ihrer Aufsitzfläche retiniert.

Um das Festsitzen der Luftdruckgebisse noch zu erhöhen, hat man an den Luftkammern Vorrichtungen in Form von Gummiplättchen ange-

bracht, die beim Aussaugen der Luft aus der Kammer fest an der Gaumenschleimhaut adhärieren. Ihre Wirkung wäre bei flachen Gaumenverhältnissen nicht zu unterschätzen, wenn sie nicht sehr bald eine Irritation der Schleimhaut hervorrufen würden.

Die Methode nach Wolf ist die einfachste. Zu derselben gebraucht man eine runde Saugkammerschablone von Zinn, ein Mütterchen und ein in diesem laufendes Kopfschräubchen. Man legt die Zinnschablone so auf das Gipsmodell, dass das Mütterchen nach oben zu liegen kommt, und befestigt auf der Wachsschablone derart, dass ersteres mit einer dünnen Schicht Wachs bedeckt ist. Nach dem Vulkanisieren der Platte sitzt das Mütterchen fest in letzterer und ist fertig zur Aufnahme des Kopfschräubchens, dem Halter der Gummischeibe.

In neuerer Zeit werden Vacuumschablonen, auch Cohäsionsformen genannt, benutzt. Dieselben bestehen aus einer dünnen Metallform, die mit perl- oder dellenartigen Vertiefungen versehen ist. Bei der Anwendung dieser Vacuumschablonen schneidet man ein Stück in erforderlicher Grösse (Fig. 289) aus und gibt demselben die Form der Modellbasis durch Andrücken auf dieselbe. Doch darf die Schablone nicht bis zum Rande der Gebissplatte und nicht bis zu den noch stehenden natürlichen Zähnen und nicht über den Alveolarrand reichen. Dann gipst man Modell und Schablone mit den Zähnen in die Cuvette ein, füllt nach dessen Erhärten den Schablonenraum mit Kautschuk und bringt die Cuvette in die Presse, nachdem man ein Leinwandzwischenlager zwischen die Cuvettenhälften gelegt hat. Dann nimmt man die Cuvette wieder auseinander und legt auf die Gipsmodellfläche die schon vorbereitete Vacuumschablone, bringt die Cuvettentheile wieder zusammen und vulcanisiert. Nach dem Härten wird die Schablone von der Gaumenfläche des Gebisstückes abgehoben und die dellenartige Basis auspoliert. Fig. 70, S. 117, zeigt die Cohäsionsformen von Spyer.


Fig. 289.

3. Die Befestigung durch Klammern an noch vorhandene natürliche Zähne.

Zur Befestigung partieller Gebisstücke benutzt man Klammern, die sich um noch vorhandene natürliche Zähne schlingen. Letztere geben also die Stützpunkte ab zur Fixierung des Ersatzstückes.

Die technische Ausführung der Klammern ist abhängig von dem zu ersetzenden Defect und von der Stelle des Zahnes, an welche die Klammer zu liegen kommt.

Die Form der einzelnen Zahnkronen macht dieselben mehr oder weniger tauglich zur Anlegung von Klammern. Lockere Zähne wird man selbstverständlich zur Umklammerung niemals benutzen; desgleichen auch cariöse Zähne. Will oder muss man letztere benutzen, so müssen dieselben sorgfältig ausgefüllt werden.

Der Vorwurf, dass Klammern den Stützzähnen schaden, kann leider nicht ganz zurückgewiesen werden, doch tritt diese Zerstörung hauptsächlich nur in denjenigen Fällen ein, wo die Klammern, ungeschickt technisch ausgeführt, den Stützzähnen nicht richtig angepasst sind und Zähne zu Stützpunkten gewählt wurden, die vermöge ihres Baues und ihrer Stellung im Kiefer nicht die nöthige Garantie boten, längere Zeit als Träger des Gebisstückes zu dienen.

Auch das Material selbst bei Anfertigung der Klammern bedarf der Kritik. Wir sind der Ansicht, dass Kautschukklammern den natürlichen Zähnen mehr schaden als Goldklammern. Man war geneigt, den Kautschukklammern den Vorzug zu geben, in der Meinung, dass ein weicherer Stoff den Stützzähnen weniger durch Reibung schaden könne wie das härtere Metall. Man fand jedoch, dass der Kautschuk, besonders der stark gefärbte, infolge seiner Porosität der Träger von septischen Stoffen ist, durch welche der Zahnschmelz auf chemischem Wege zerstört wird. Säureüberschuss im Munde und ungenügende Reinigung des Gebisstückes tragen dazu bei, den Zerstörungsprocess zu beschleunigen.

Schmale Klammern sind die Ursache einer baldigen Zerstörung des Stützzahnes, indem dieselben nur am Zahnhals ihren Halt finden und hier durch Reibung eine Furche in den Schmelz am Zahnfleischrand einschneiden, der bald cariös zerfällt. Ingleichem werden auch durch solche falsch construierte Klammern die Stützzähne gelockert und in ihren Alveolen erschüttert, da sie der Gebissplatte keinen festen Halt zu geben vermögen.

Was die Zahl der zu umklammernden Zähne anbelangt, so wird man sich auf die nothwendigsten Stützpunkte beschränken. Oftmals genügt bei der Anlage einer breiten Kautschuk- oder Goldplatte zur Unterstützung der Adhäsion nur eine Klammer (Fig. 290). Seitliche Plättchen aus Gold oder Kautschuk brauchen ebenfalls nur eine Klammer zu ihrer Befestigung (Fig. 291).

Schmale Platten, die quer über die Gaumenfläche laufen, müssen, gleichviel, ob sie aus Kautschuk oder Gold hergestellt werden, mit zwei je auf einer Seite befindlichen Klammern befestigt werden (Fig. 292).

Die Schneidezähne im Oberkiefer lassen eine sichere Umklammerung nicht zu. Müssen wir aber einen Schneidezahn in concreten Fällen benutzen, so gebe man der Klammer die Form, wie sie in Fig. 293 abgebildet ist. Der schwanzförmige, durchlöcherte Ansatz dient zum Festhalten in der Kautschukplatte. Die Schneidezähne im Unterkiefer geben in manchen Fällen wertvolle Stützpunkte. Stehen z. B. die zwei unteren mittleren Schneidezähne noch (Fig. 294), so werden wir an die Seitenflächen der beiden äusseren Zähne einfache Goldklammern anlegen, die den Zahnhals nur halb umfassen. Ein einzelner Unterkieferschneidezahn erfordert eine Klammer von zangenartiger Form, natürlich der Grösse der Krone entsprechend.

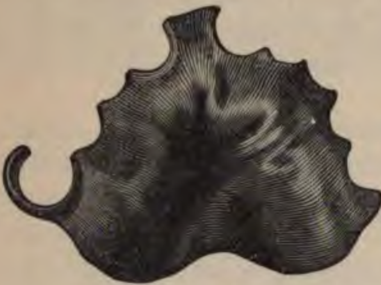

Fig. 290.


Fig. 291.


Fig. 293.


Fig. 292.


Fig. 294.

Die Eckzähne im Oberkiefer eignen sich schon besser als die Oberkieferschneidezähne zur Umklammerung. Doch werden wir uns ihrer nur im Nothfall bedienen. Die Form der Klammer ist gleichfalls zangenförmig. Man lässt die Spitzen der Klammer zusammenlaufen und schmal zugehen (Fig. 295).

Die Eckzähne im Unterkiefer geben feste Stützpunkte ab für den Ersatz partieller Unterkiefersatzstücke.

Die Prämolaren des Ober- sowie des Unterkiefers eignen sich am besten zur Klammerbefestigung. Ihre fast cylindrische Form, mit nur wenig geneigten Kronenwänden, geben der Klammer hinreichend Basis zu einem sicheren Umfassen. Steht der zweite Prämolar noch, so geben

wir diesem den Vorzug vor dem ersten, da er, durch die Backe mehr gedeckt, die Klammer nicht so sichtbar werden lässt.

Die zu gebende Form der Klammern für diese Zähne hängt ab von ihrer Stellung im Kiefer. Steht der Prämolar frei, so gebe man der Klammer die Form einer auf der einen Seite geschlossenen Parenthese (s. Fig. 296). Stehen die Prämolaren fest beisammen, so forme man die Klammern gleich einem halben Ring, der den Zahn von der einen Seite umfasst und dessen Spitze bis zur Krone des Nachbarzahnes reicht (Fig. 297) Der Klammer selbst gebe man die Breite von nahezu $^2/_3$ der Kronenhöhe.



Fig. 295.



Fig. 296.



Fig. 297.



Fig. 298.



Fig. 299.

Die ersten und zweiten Molaren des Ober- und Unterkiefers geben ausgezeichnete Stützpunkte für den partiellen Ersatz. Stehen die ersten Molaren noch, so benutze man diese zur Anlegung der Klammern.

Die Klammern für diese Zähne werden bei der Anfertigung von Ersatzstücken mit Kautschukbasis in den meisten Fällen aus dem gleichen Material hergestellt.

Hat man beim Zahnersatz mit einer Goldplatte eine Klammer um einen Molaren herzustellen (Fig. 298), so lasse man die Spitzen der Klammer zusammenlaufen und gebe ihr eine Breite bis zu $^2/_3$ der Kronenhöhe.

Die dritten Molaren beider Kiefer taugen in den wenigsten Fällen zur Klammerbefestigung. — Stehen zwei zu umklammernde Zähne mit nur geringem Zwischenraum nebeneinander, so kann man mit Vortheil eine Doppelklammer anwenden (Fig. 299). Dieselbe umfasst in unserem Fall den ersten und zweiten Molaren.

Die Herstellung der Goldklammern geschieht auf folgende Weise: Man macht aus dünn gewalztem Bleiblech oder Cartonpapier, welches man um den Gipszahn auf dem Modell herumlegt, eine Schablone, legt diese auf einen Streifen Goldblech, bezeichnet den Umriss der Schablone durch Einritzen in das Blech und schneidet dann die Klammer mit einer Schere oder Laubsäge aus. Dann biegt man den Blechstreifen mit geeigneten rundbackigen Zangen an den Gipszahn an, bis sich die Klammer genau den Wänden desselben anschliesst. Der Anschluss der Klammer an die Wände der Zahnkrone muss so genau sein, dass sich absolut keine Speisepartikelchen dazwischen legen können. Ingleichem muss der Rand der Klammer, der den Zahnfleischsaum am Zahnhals berührt, der Configuration desselben angepasst sein, um eine Reizung und Entzündung des Zahnfleisches zu verhüten.

4. Die Befestigung durch Stifte.

In manchen Fällen können wir durch diese Befestigungsart einen recht befriedigenden Ersatz herstellen. Hauptbedingung ist jedoch das Vorhandensein ein oder mehrerer gesunder, starker Vorderzahnwurzeln, deren Pulpacanal als Träger des Stiftes dient.

Der Stift selbst ist entweder an der Gebissplatte befestigt und correspondiert mit dem Wurzelcanal derart, dass er sich beim Einsetzen des Gebisstückes in den Mund in den Canal einlegt oder der Stift ist in dem Wurzelcanal permanent befestigt und correspondiert mit einer in der Gebissplatte angebrachten Oeffnung [System Rauhe[4]].

Verfahren wir nach der ersten Methode, so ist ein Haupterfordernis, die Wurzel vor Fäulnis zu schützen.

Man muss deshalb den Wurzelcanal durch ein Metallröhrchen, in welches der Stift genau einpasst, auskleiden.

Bei Herstellung des Metallröhrchens biegt man um einen glattpolierten Stahldraht, der genau die Dicke des in der Gebissplatte zu befestigenden Stiftes hat, einen dünnen Streifen Gold- oder Platinablech und zieht das Ganze so lange durch einige Löcher des Zieheisens, bis das Blech genau dem Drahtdorn anliegt. Letzterer wird dann herausgezogen, das Innere der Hülse mit flüssigem Gips ausgegossen und die Naht und das eine Ende des Röhrchens verlöthet.

Das Bohrloch des Wurzelcanals muss den Dimensionen des Metallröhrchens entsprechen, dass die Metallhülse leicht eingeschoben werden kann.

Zur Befestigung des Metallröhrchens in den Wurzelcanal wird dasselbe auf einen dornartigen, mit einem Handgriff versehenen Stahldraht aufgespiesst, über einer Flamme erwärmt, mit etwas Guttapercha belegt

und dann mit festem Druck eingeschoben. Ein etwa überstehender Rand der Hülse an der Wurzelfläche wird glatt verfeilt und geglättet.

Nachdem auf obige Weise die Wurzel präpariert ist, wird der Abdruck zur Anfertigung der Gebissplatte genommen. Doch muss man vorher einen Stift in den Wurzelcanal legen, der, mit dem Abdruck herausgenommen, die Richtung des ersteren am Modell angibt. Fig. 300 bis 302 zeigt ein Modell und Ersatzstück aus Kautschuk mit zwei Zähnen sowie eine Goldplatte zum Ersatz des rechten kleinen Schneidezahnes mit Stiftbefestigung.


Fig. 300.


Fig. 302.


Fig. 301.


Fig. 303.

Nach dem System Rauhe werden die Stifte nach vorhergehender antiseptischer Behandlung der Wurzeln in dieselben permanent eingefügt. Man kerbt zu diesem Zwecke das eine Ende der Stifte an mehreren Punkten ein und befestigt dieselben in die vorher präparierten Wurzelcanäle mittelst Füllmasse (Amalgam oder Cement) derart, dass man das andere Ende ungefähr 5—6 Millimeter über das Niveau des Zahnfleisches vorstehen lässt (Fig. 303). Nachdem der Abdruck genommen, werden in die Vertiefungen, die die Stifte in der Abdruckmasse gemacht haben, andere Stifte eingeschoben, die, im Gipsmodell eingebettet, Lage und Richtung der im Munde befestigten Stifte repräsentieren. Ueber diese Stifte am Gipsmodelle werden dann gleich lange und der Dicke derselben entsprechende Abschnitte von einer Spiralfeder gesteckt und die-

selben mit in den Kautschuk einvulcanisiert. Sie bilden Canäle im Ersatz stück, in welche sich die in den Wurzeln befestigten Stifte beim Ein legen des Gebisstückes in den Mund einsenken und das Ganze auf de Aufsitzfläche fixieren. Diese Befestigungsart kann jedoch nur da in An wendung kommen, wo eine ziemlich dicke Kautschukbasis das Anlege von Canälen begünstigt. Beim Ersatz mit Goldbasis werden die Zähn mit breitem Kautschukrücken aufgesetzt, in welchem die Spiralröhrche Platz finden können.

5. Die Befestigung durch Combination von Stift und Klammer.

In manchen Fällen ist es vortheilhaft, die Gebissplatte mit Stif und Klammer zu befestigen (Fig. 304), doch ist hierbei zu berücksichtiger dass der zu umklammernde Zahn sowie die den Stift aufzunehmend Wurzel in gleicher Richtung stehen, um ein leichtes Aus- und Einnehme des Ersatzes zu ermöglichen.



Fig. 304.



Fig. 305.

6. Die Befestigung durch Spreizung mittelst Holzcylinder.

Richardson[5]) beschreibt nach Hunter und Stockes die Appl cation von Holzcylindern auf Goldplatten. Fig. 305 zeigt eine Goldplat mit Röhren zum Einlegen der Holzcylinder. Die Röhren sind mit d Platte verlöthet.

Wenn wir auch heute die Spreizungsmethode nicht mehr anwende so müssen wir doch manchmal hiervon Gebrauch machen. Man boh mit einem speerförmigen Bohrer an passender Stelle des Plattenau schnittes ein Loch in den Kautschuk und füttert dasselbe mit eine Hikoryholzstift aus. Die Länge desselben reguliert man durch Einpass des Ersatzstückes in den Defect.

7. Die Befestigung durch Druck mittelst Spiralfedern.

Dieses Befestigungsprincip besteht darin, zwei permanent miteinand verbundene, für den Ober- und Unterkiefer bestimmte Ersatzstücke dur Druck auf ihrer Aufsitzfläche zu fixieren. Diese Druckvorrichtung wi ausgeübt durch Spiralfedern (Fig. 63, S. 108), die an den Gebisstück

befestigt, im Munde des Trägers placiert, im Halbkreis gebogen und continuierlich thätig sind.

Das Anbringen der Federstifte an die Gebisstücke geschieht bei Kautschukplatten entweder durch Einvulcanisieren des Stiftes in Verbindung mit dem Federträger, indem man die Stifte an der betreffenden Stelle der Wachsschablone einsenkt, oder aber die Stifte werden zu Schrauben hergerichtet und in die fertigen Gebisstücke eingeschraubt.

Bei den Gebisstücken mit Goldplatten geschieht die Befestigung des Federstiftes entweder durch Verlöthen oder durch Einschrauben mit der Platte. Die Form des Federstiftes gleicht der für Kautschukstücke, nur hat der Stift noch eine zweite Scheibe, die mit ihm verlöthet wird, nachdem der Federträger übergeschoben ist.

Will man den Stift durch Einschrauben in die Platte befestigen, so muss letztere an der Befestigungsstelle durch Auflöthen eines ziemlich dicken Metallplättchens verstärkt werden.

In den meisten Fällen können wir die Federn nicht direct an die Gebissplatten mit Goldbasis befestigen, sondern müssen für dieselben eigene Aufsätze herstellen, die, aus starkem Goldblech angefertigt, mit der Platte verlöthet werden.

Bezüglich der Federstifte beim Anbringen an die Gebisstücke mit Kautschukbasis ist eine kleine Abänderung zu erwähnen. Die käuflichen Stifte, wie in Fig. 65, S. 109, angegeben, bestehen alle nur aus einem geköpften Drahtstück, in welchem der Federträger sich bewegt. Letzterer hat auf der einen Seite den Kopf des Stiftes zur Reibung und auf der anderen Seite die Kautschukfläche des Gebisstückes. Es ist also beim Modellieren des letzteren darauf zu achten, dass die Fläche parallel mit der Fläche des Stiftkopfes zu stehen kommt, um eine gleichmässige Rotation zu erzielen. Schon nach kurzer Zeit jedoch wird diese Kautschukfläche durch die Reibung des Federträgers abgenutzt und es tritt ein Schlottern desselben ein. Um dieses zu verhüten, ist es zweckmässig, den Federträger zwischen zwei Metallscheiben laufen zu lassen.

Auch den Federträgern sucht man andere Formen zu geben und hat Engel solche mit doppelter Bewegung construiert.

Die doppelte Bewegung der Feder besteht darin, dass 1. der Federträger im Stiftkopf rotiert und 2. ein am Federträger angebrachtes Charnier dem Federapparat seitliche Bewegungen gestattet.

Von Hentschel werden Federträger empfohlen mit langen Schenkeln. Während die Schenkel der Federträger nur $1-\frac{1}{2}$ Centimeter Länge haben, sollen sie an den neuconstruierten 2—3 Centimeter lang sein.


Fig. 306.

Ein sehr praktischer Federträger für eingelöthete Federstifte an Goldplatten ist in Fig. 306 abgebildet. Die Scheibe

desselben ist Vförmig gespalten und genügt ein fester Druck, um ihn in seine Lage am Federdruck zu bringen.

Bisweilen ist der Zahnfleischtheil eines Gebisstückes mit Kautschukbasis, an welchem die Feder befestigt werden soll, so wenig voluminös, dass der Federstift nicht den nothwendigen Halt finden kann. In solchen Fällen befestigt man den Stift an einem klammerartigen Gestell aus Metall und vulcanisiert dasselbe mit ein.

Bei der Anfertigung eines Gebisstückes mit Federdruck, wo im Unterkiefer nur die verloren gegangenen Mahlzähne zu ersetzen sind, müssen die Befestigungspunkte der Federn manchmal stark gegen die Prämolaren vorspringen, um mit den Befestigungspunkten des Oberkieferstückes zu correspondieren. Hier muss der Federstift mit einem zungenförmigen Ausläufer aus Metall in Verbindung gebracht werden (Fig. 307). Die Befestigung am Gebisstück geschieht durch Einvulcanisieren.


Fig. 307.

Was die Befestigungsart der Federn betrifft, so bin ich gegenüber anderen Autoren (vgl. Martin) der Ansicht, dass naturgemäss der Schwerpunkt des Oberkiefergebisstückes zugrunde gelegt werden muss. Wir können diese Befestigung als Norm bei allen Gebisstücken annehmen, die unter normalen Kieferverhältnissen angefertigt werden.

Um den Schwerpunkt eines Oberkiefergebisstückes zu bestimmen, befestigt man an dem einen Ende eines Bindfadens ein Stückchen Klebewachs und klebt dieses an die Gaumenfläche des Gebisstückes. Dann hält man das Ganze frei in die Höhe und versetzt das Wachsknötchen so lange, bis die Kronenenden der Zähne gleichmässig auf einer horizontalen Ebene (Tischplatte) aufliegen. Der dann vom Wachs bedeckte Punkt der Gebissplatte bildet den Schwerpunkt derselben, und eine diesen Punkt durchschneidende quergezogene Linie die Befestigungspunkte der Federn.

Die Federköpfe sind möglichst hoch am Alveolartheil des Gebisstückes anzubringen, damit die Federn in einen weit geöffneten, halbkreisförmigen Bogen ausschlagen können. Hierdurch wird einer raschen Knickung der Feder vorgebeugt, welche eintritt, wenn der Bogen ein zu kleiner ist. Den Federträgern lasse man in den Federstiften den zur freien Bewegung eben nöthigen Spielraum.

Um dem Eindrücken der Feder in die Schleimhaut vorzubeugen, bringt man an dem Unterkiefersatzstück schmale Leisten an, auf welche sich die Federn beim Schliessen der Zahnreihen legen. Diese modelliert man mit Wachs an die Schablone vor dem Eingipsen in die Cuvette (S. 111). Zu gleichem Zweck hat man auch Federstifte mit einem Anschlag in Verwendung.

Die Reibung der Federn an der Backenschleimhaut sowie die mechanische Abnutzung derselben an dem Gebisstück selbst hat Hermann[6]) und Rötter[7]) zur Construction von Federgebisstücken veranlasst, an welchen die Federn, statt auf der Seite zu liegen, in einem Federbehälter im Innern der Gebissplatten angebracht sind. Beide Systeme unterscheiden sich wieder in der Construction der Federn selbst, indem Hermann seine Federn in halbkreisförmigen Bogen, analog dem älteren System, ausschlagen lässt, während Rötter seine Federn springfederartig herstellt, die, perpendicular gestellt, einen Druck auf die Gebissstücke ausüben.

Die Anwendung der Federbefestigung hat durch das Princip der Adhäsion im allgemeinen abgenommen, indem richtig construierte Adhäsionsgebisse bei ausgeheilten Kieferflächen mit grösserem Comfort getragen werden als Federgebisse.

Technisch fehlerfrei angefertigte Federgebisstücke erfüllen in vollem Maasse die gestellten Anforderungen, besonders wenn die Federkraft noch durch eine breite Adhäsionsplatte am Oberkiefergebisstück unterstützt wird.

Zahnersatzstücke mit Goldbasis.

Bei der Anfertigung der Plattenbasis aus Gold ist es nothwendig, eine dem Gipsmodell analoge Form aus einem widerstandsfähigen Material zu besitzen, das geeignet ist, bis zu einem gewissen Grade Druck oder Schlag aushalten zu können, ohne zertrümmert zu werden. Eine solche Form muss aus Metallen oder Metallegierungen bestehen, die nachstehende Eigenschaften besitzen müssen. Diese sind:

1. Eine leichte Schmelzbarkeit des zum Modell verwendeten Metalles.

2. Eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen Schlag und Druck.

3. Eine glatte, blasenfreie Modellfläche.

Von allen Metallen und Metallegierungen, welche zur Herstellung von Metallmodellen gebraucht werden, haben sich reines Zink, Babbittmetall und das Spencemetall am besten bewährt.

Das Zink schmilzt bei einer Temperatur von 433° C. und contrahiert sich beim Abkühlen infolge des niederen Schmelzpunktes nur wenig. Es leistet den Hammerschlägen grossen Widerstand und erleidet die Oberfläche eines solchen Modelles keine wesentlich nachtheilige Veränderung.

In Fällen, wo die Contraction des Zinkes ein fehlerfreies Prägen der Platte nicht zulässt, muss die Zinkstampfe nach dem ersten Stampfen mit einer Stampfe vertauscht werden, die aus einem Metall hergestellt ist, das sich weniger stark contrahiert. Man verwendet zu dieser Nachstampfe eine Metallegierung aus 4 Theilen Zink und 1 Theil Zinn; oder 3 Theilen Kupfer, 3 Theilen Zinn und 1 Theil Antimon. Diese Legierungen contrahieren sich nur wenig beim Abkühlen, doch sind sie weicher als Zink allein.

Das Babbittmetall steht dem Zink an Härte nach, doch hat es die hervorragende Eigenschaft, dass es sich beim Abkühlen nur wenig contrahiert und eine schöne glatte Modellfläche abgibt. Wegen seiner Nachgiebigkeit ist allzugrosse Gewalt beim Stampfen zu vermeiden und sind zum Fertigprägen einer correcten Platte mehrere Stampfen nothwendig. Es schmilzt bei 230° C. Zu starkes Erhitzen verdirbt das Metall, ebenso auch plötzliches Abkühlen im Wasser.

Das Spencemetall ist eine aus Schwefel, Schwefel-Antimon und Wismuth legierte Metallverbindung. Es schmilzt bei 110° C. und seine Contraction ist wegen dieses niederen Schmelzpunktes fast Null. Die aus Spencemetall hergestellten Metallmodelle eignen sich deshalb vorzüglich zum Prägen von Adhäsionsplatten, welcher Wert noch dadurch erhöht wird, dass es direct in den Abdruck aus Compositionsmasse gegossen werden kann. Ein solches Modell entspricht der Schärfe eines Gipsmodelles und ist wie dieses die directe Copie der Kieferfläche.

Es übertrifft an Härte das Zink und Babbittmetall, so dass es grosse Druckkräfte aushalten kann, ohne zertrümmert zu werden. Seine Cohäsion ist jedoch geringer, es ist spröde und man kann deshalb eine Gebissplatte nicht durch Schlagen mit dem Hammer zwischen Spencemetallmodellen herstellen, sondern dieselbe muss gepresst werden.

Zur Herstellung von Metallmodellduplicaten aus Zink oder Babbittmetall wird stets das Gipsmodell benutzt. Duplicate aus Spencemetall sind nach dem Abdrucke der Kieferfläche anzufertigen.

Die Herstellung von Metallmodellen aus Zink und Babbittmetall zur Stampfe.

Eine Stampfe besteht aus dem Metallmodell als Matrize und aus dem Gegenmodell als Patrize. Die Matrize repräsentiert genau die Copie des Gipsmodelles, mit dessen Hilfe sie hergestellt worden. Die Patrize ist das Gegenbild der Matrize. Zwischen beiden wird die Platte gestampft.

Soll ein Metallmodell aus einem der beiden oben genannten Modelle hergestellt werden, so ist eine Form von Formsand nothwendig, wie

ihn die Gelbgiesser gebrauchen. Derselbe wird einige Stunden vor dem Gebrauche mit Wasser oder Oel angefeuchtet. Doch vermeide man, zu viel Flüssigkeit zuzusetzen, da bei dem Eingiessen des geschmolzenen Metalles in eine zu feuchte Form zu viel Dampf erzeugt wird, welcher die Form beschädigt und zerreisst. Zu trockener Sand vermag die Form des Modelles nicht zu halten. Auch Holztheer wird zum Anfeuchten des Sandes empfohlen.

Zur Herstellung der Form im Sande bedient man sich des Gipsmodelles. Das Modell muss konisch von unten nach oben beschnitten, an allen seinen Flächen glatt und absolut trocken sein. Sind Zähne am Modell, so schneide man diese bis auf einen kleinen Absatz weg (Fig. 308). Sie erschweren das Wegnehmen des Modelles aus dem Sand.



Fig. 308.

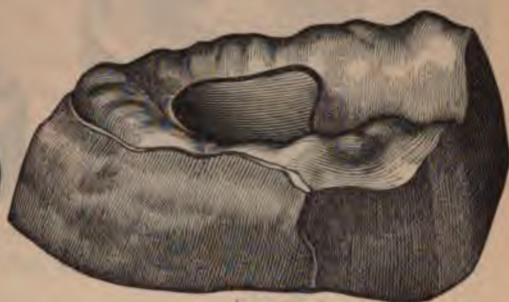


Fig. 309.

Untersichgehende Stellen an der Lippe und Backenseite des Modelles sind, wenn diese Partien nicht am Metallmodell zum Ausdrucke kommen sollen, mit Gips auszufüllen. Sind diese jedoch an der Metallform wiederzugeben, so müssen für diese Stellen Angusstücke geformt werden, die in der Sandform diese Stelle am Modell getreu markieren. Diese Einbuchtungen an dem Gipsmodelle werden eingeölt und eine Schichte Gips oder gleiche Theile Gips und Asbest aufgetragen. Nach dem Erhärten werden die Stücke abgenommen, glatt zugeschnitten, getrocknet und wieder an ihren Platz zurückgebracht[1] (Fig. 309 und 310).



Fig. 310.

Die Anfertigung der Sandform kann nach verschiedenen Methoden geschehen.

Bei Herstellung kleiner Gebissplatten, an welchen nur theilweise die Kieferfläche zum Ausdrucke kommen soll, füllt man das Untertheil einer Cuvette mit fertig präpariertem Sande, drückt das gut getrocknete Gipsmodell fest in denselben ein und zieht es behutsam wieder zurück. Das Eindrücken ist so oft zu wiederholen, bis die Form gelungen ist. Um zu verhüten, dass Sandtheilchen an der Modellfläche hängen bleiben, bestreut man letztere mit pulverisierter Holzkohle, Lycopodium oder Talcum, welche Stoffe man in einen Leinwandbeutel eingebunden hat. Nachdem man einen Eisenblechring, der die Grösse des lichten Raumes der Cuvette hat, durch Eindrücken in den Sand befestigt hat, ist die Form fertig zum Eingiessen des Modelles.



Fig. 311.



Fig. 312 *a*.

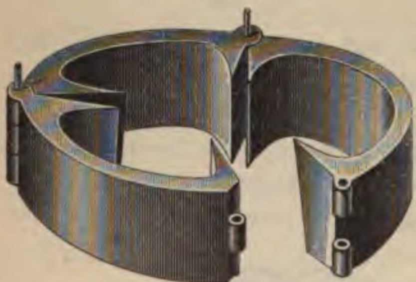


Fig. 312 *b*.



Fig. 312 *c*.

Nach einer anderen Methode stellt man in einen eisernen Ring, mit einer losen Metallscheibe als Unterlage (Fig. 311), das Modell mit seinem Fusse nach unten derart in die Mitte desselben, dass zwischen Ringrand und Modelloberfläche noch genügend freier Raum bleibt, um eine dicke Schichte Sand über dieselbe packen zu können. Dann stopft man den Formsand um und über das Modell, mit den Fingern und mit einem Sandspatel überall fest andrückend. Hierauf bedeckt man die Sandfläche mit einer zweiten Eisenscheibe, presst diese fest an und dreht das Ganze so herum, dass man den Boden des Formringes als Deckel

hat. Dieser wird abgehoben und das Modell behutsam aus der Sandform entfernt. Mit einem Eisenblechring, wie vorher schon angegeben, versehen, ist die Form zum Guss fertig.

Hat man ein Gipsmodell mit Angusstück zum Abformen, so bringt man letzteres an seinen Platz und formt wie oben angegeben. Das Angussstück bleibt gewöhnlich im Sand stecken und bildet diesen Theil der Formfläche. Wird dasselbe mit dem Gipsmodell aus der Form herausgehoben, so bringt man es wieder vorsichtig in seine Lage zurück.

Hawes[2]) hat einen Formring construiert, welcher aus zwei eisernen Ringen besteht (Fig. 312). Der untere Ring ist in drei bewegliche Theile gegliedert, die durch Stifte charnierartig zusammengehalten werden. In diesen Ring wird das Gipsmodell, mit der Kieferfläche nach oben, in der Weise eingestellt, dass letztere sich etwas über den Rand des Ringes erhebt. Dann wird Formsand um das Modell gepackt bis zur Höhe des vorspringenden Alveolarrandes. Nachdem der Sand glattgestrichen, wird Modell und Sandoberfläche mit Kohlenpulver überstreut, der Ring 2 aufgesetzt und derselbe mit Formsand ausgefüllt. Ring 2 wird dann von Ring 1 abgehoben, aus letzterem ein Charnierstift herausgehoben, die einzelnen Theile des Ringes geöffnet und das Gipsmodell herausgenommen. Dann wird der Ring wieder behutsam geschlossen, der herausgenommene Stift an seinen Platz zurückgebracht, der obere Ring aufgesetzt und das Ganze umgekehrt.

Eine andere Methode bei gleicher Modellart beschreibt Charles Hunter.[3]) Ein Ring wird bis zum oberen Rande mit Sand gefüllt und die Oberfläche etwas contrahiert. Dann drückt man das Gipsmodell mit seiner Frontfläche nach unten so tief in den Sand ein, dass seine Abdruck-Lippen- und Wangenfläche bis zum Fuss des Modelles in denselben gebettet ist. Hat man den Sand fest an Modell und Ringwand angedrückt, dann schneidet man mit einem Messer keilförmig diejenigen Sandpartien weg, die in die Depressionen des Modelles hineinragen, so dass diese frei zu liegen kommen. Darauf wird das Modell entfernt und die Sandflächen geformt und geglättet. Nachdem die beschnittenen Flächen und das

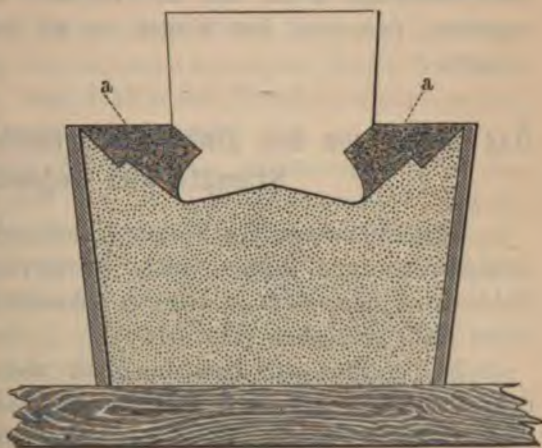


Fig. 313.

Modell mit einem Trennungsmittel eingestreut, wird letzteres wieder in seine Lage in der Form gebracht. Die ausgeschnittenen Räume werden dann mit frischem Sande ausgefüllt und derselbe fest gedichtet. Während des Einpackens muss man in die Sandblöcke Bindedraht einlegen, der mit seinem vorstehenden Ende dazu dient, jene leicht aus ihrer Lage rücken zu können. Sind die Blöcke fertig gepackt, so zieht man dieselben am Drahtende etwas zurück, nimmt das Modell aus der Form und bringt die Blöcke wieder auf ihren Platz zurück. Die Form ist dann fertig zum Eingiessen des Metalles. Um einen Fuss für dasselbe herzustellen, wird ein Eisenblechring in dem Sande befestigt (Fig. 313).

Das Eintauchen eines Negativs von der Gipsmodellfläche in das geschmolzene Metall.

Zu diesem Verfahren wird die Frontfläche des Gipsmodelles eingeölt und dieselbe nicht zu dick, aber möglichst gleichmässig mit Gips überzogen. In diesen Gipsabdruck steckt man vor dem Hartwerden desselben ein Holzstäbchen, das als Handhabe beim Eintauchen in das geschmolzene Metall zu dienen hat. Nach dem Erhärten wird der Gipsabdruck vom Modelle abgenommen, aller Ueberschuss weggeschnitten und dann gut getrocknet. Zur Herstellung der Stampfe füllt man den kapselartigen Untertheil einer Kautschukcuvette mit geschmolzenem Metall und taucht dann rasch den vorher gut erwärmten Gipsabdruck so tief in das Metall ein, dass derselbe bis zum Rand der Oberfläche eingebettet ist. Nach dem Erhärten des Metalles wird der Gips sorgfältig entfernt. Die so gewonnene Stampfe löst sich durch einige gelinde Hammerschläge leicht aus der Kapsel. Mit einem starken Pappring umgeben, den man fest bindet, ist sie fertig zum Giessen der Gegenstampfe.

Das Schmelzen des Zinkes und Babbittmetalles. Giessen der Stampfe und Gegenstampfe.

Zum Schmelzen des Zinkes (Blockzink) ist ein eiserner Löffel mit Ausflussrinne und langem Stiele erforderlich. Dasselbe kann in jedem Kohlenfeuer oder auch in eigenen Schmelzöfen, die mit Gasfeuerung versehen sind, geschehen (Fig. 314).

Zu beachten ist, dass das Zink nicht über seinen Schmelzpunkt erhitzt und in diesem Zustande in die Sandform gegossen wird. Das Zink ist auszugiessen, sobald es seinen Schmelzpunkt erreicht hat und anfängt flüssig zu werden. Hat man diesen Zeitpunkt verpasst, so probiert

man mit einem Stück Papier, das man in die flüssige Masse taucht. Ein Bräunen des Papieres zeigt den richtigen Temperaturgrad.

Beim Erstarren des Zinkes wird man bemerken, dass die Mitte der Oberfläche des Modelles infolge der Contraction des Metalles etwas einsinkt, wodurch eine Modellbasis entsteht, die in der Mitte vertieft, beim Schlagen nicht gleichmässig aufliegt, so dass bei mässiger Dicke des Modelles ein Zerreissen desselben zu befürchten ist. Man giesst deshalb beim Einsinken der Form noch so viel Metall nach, als nothwendig ist, eine ebene Fläche herzustellen.



Fig. 314.

Das Zink wird durch häufiges Umschmelzen dickflüssig, wodurch die Modellfläche weniger scharf ausfällt. Ein Zusatz von Zinn, von ungefähr $^1/_6$ der Gewichtsmenge des Zinkes, und etwas Salmiak macht das Material leichtflüssiger.

Das **Babbittmetall** schmilzt man am besten in einem Thontiegel über einer Gasflamme. Es wird so lange mit einem Eisenstab umgerührt, bis es am Rande des Tiegels anfängt zu erstarren und dann rasch in die Form gegossen. Auch dieses Metall sinkt in der Mitte der Oberfläche beim Erstarren etwas ein und schabt man ringsum am Rand der Basis so viel ab, bis eine ebene Fläche hergestellt ist. Wird mit der Zeit das Babbittmetall dickflüssig, so setzt man ihm etwas Zinn zu. Nach Abkühlung der Stampfe wird dieselbe aus der Form genommen und sorgfältig alle anhängenden Sandpartikel durch Abbürsten entfernt.

Die **Gegenstampfe** oder Patrize muss aus einem Metall bestehen, das die Eigenschaft hat, unter dem Schlag des Hammers nachzugeben, um einer Beschädigung der Matrize vorzubeugen.

Als Metall zur Gegenstampfe hat sich **Blei** am besten bewährt. Es ist weich und gibt beim Stampfen nach, so dass ein Zusammendrücken der Erhöhungen am Modell, bei nicht allzugrosser Krafteinwirkung, ausgeschlossen ist. Es schmilzt bei 325° C., also bei einer niedereren Temperatur als Zink, und kann, wenn nicht übermässig erhitzt, direct auf die Zinkstampfe gegossen werden, ohne dass ein Schmelzen der Oberfläche des Zinkmodelles und infolgedessen ein Zusammenkleben beider Metalle zu befürchten ist.

Als Gegenstampfe zum Babbittmetallmodell ist ihre Herstellung aus Blei jedoch mit Vorsicht zu üben, da der Schmelzpunkt des Bleies ein

höherer ist als der des Babbittmetalles. Es ist deshalb nothwendig, eine die Wärme schlecht leitende Zwischenschicht auf der Modellfläche anzubringen. Man bestreicht diese nach dem Abkühlen mit dünn angerührtem Kreidebrei, den man ziemlich dick aufträgt und vor dem Eingiessen des Bleies vollständig trocken werden lässt. Dann umgibt man die Stampfe mit einem Eisenblechring, giesst das geschmolzene, jedoch gut abgekühlte Blei rasch ein und kühlt sofort ab, indem man das Ganze in kaltes Wasser stellt.

Auch Zinn, Typenmetall und andere leichtflüssige Legierungen werden zur Gegenstampfe verwendet. Doch gibt man im allgemeinen dem Blei wegen obengenannter Eigenschaft den Vorzug.

Das Stampfen der Platte.

Nachdem man die Grösse der Platte auf dem Gipsmodell vorgezeichnet hat, legt man eine dünne Bleiplatte oder weiches Cartonpapier



Fig. 315.

auf das Modell und schneidet daraus eine Schablone als Muster für die künftige Platte. Diese Schablone glättet man und legt sie auf ein Stück Goldblech, ritzt mit einem spitzen Instrument deren Umrisse ein und schneidet darnach die Platte mit einer starken Schere oder Laubsäge aus. Dann glüht man die Platte, um das Gold recht weich zu machen, und drückt dieselbe mit den Fingern fest auf das Metallmodell. Mit Hilfe eines Holz- oder Hornhammers und Blechbiegezangen (Fig 315 und 316) bringt man die Platte in die annähernde Form, legt sie auf das Stampfmodell und setzt die Gegenstampfe auf. Auf einen starken Amboss gesetzt, gibt man der Gegenstampfe mit einem schweren Hammer einige kräftige Hammerschläge. Um ein Umkippen der Gegenstampfe beim Schlagen zu vermeiden und um die Gewalt des Schlages auf die ganze Stampfenfläche zu vertheilen, legt man auf die Gegenstampfe ein länglich viereckiges Stück Schmiedeeisen und lässt die Hammerschläge auf dieses wirken.



Fig. 316.

Nach dem ersten Stampfen überzeugt man sich durch Auseinandernehmen der Stampfe von der Lage der Platte und corrigiert eine etwa vorhandene Unregelmässigkeit. Um das Goldblech während des Stampfens recht geschmeidig zu halten, glüht man es nochmals, bringt es dann wieder zwischen die Stampfe und treibt dieselbe durch kräftige Hammerschläge ganz zusammen. Jetzt legt man die Platte auf das Gipsmodell und reguliert mittelst Kneifzange (Fig. 317) und Feile die an den Gipszähnen anliegenden Ausschnitte derselben. Die Zahnausschnitte an der Platte müssen möglichst dicht an den Zähnen anliegen und besonders



Fig. 317.



Fig. 318.



Fig. 319.

ist diese Maassregel bei Adhäsionsplatten zu befolgen, um ein strammes Festsitzen zu ermöglichen.

Zeigt die Platte nach dem Stampfen an den Zahnausschnitten oder untergehenden Stellen Risse, so feilt man dieselben Vförmig aus, schliesst den Defect mit einem Stück Goldblech durch Verlöthen und stampft nochmals nach.

Wenn die künstlichen Zähne auf abgefeilte Wurzeln gesetzt werden, so muss die Platte diese bis zum vorderen Zahnfleischrand bedecken. Man formt diesen Plattenrand derart, dass er die Contouren der Zahnwurzelflächen erhält (Fig. 318). Die Platte ist zwischen den Zähnen tief auszuschneiden, damit das Gold nicht durchschimmert. Fehlen die Wurzeln, so lässt man diesen Plattentheil den Alveolarrand übergreifen. Er dient dann als Träger von Zahnfleischblockzähnen oder künstlichem Zahnfleisch aus Kautschuk (siehe Fig. 319).



Fig. 320.

Die Platten für partielle Unterkiefergebisstücke, in den Fällen, wo dieselben nur als Träger von Backen- und Mahlzähnen dienen, müssen hinter den Schneidezähnen, wegen hochgehender Schleimhautansätze und wegen des Zungenbändchens, oft sehr schmal gehalten werden, damit sie nicht in diese Partien einschneiden. Diese Plattenpartie ist bei der gewöhnlichen Blechdicke für Unterkieferplatten doch noch zu schwach und verbiegt sich leicht unter dem Druck des Aufbisses. Man verdoppelt deshalb diese Stelle, indem man eine zweite kleinere Platte nachstampft und diese mit der Grundplatte verlöthet (Fig. 320).

Zum Stampfen einer Platte für ein ganzes Oberkiefergebisstück ist es nothwendig, die gut ausgeglühte Platte vor dem Prägen möglichst in annähernde Form der Gaumenfläche zu bringen. Mit dem Holzhammer treibt man zuerst den Gaumentheil der Platte auf der Modellbasis an, um eine Faltenbildung des hinteren Randes beim Stampfen zu verhindern. Dann biegt man den vorderen Theil der Platte mit der Blechbiegezange

über den Alveolarrand des Modelles. Zeigt der Plattenrand beim Hinüberziehen Neigung zur Faltenbildung, so muss derselbe vorn und wenn nothwendig auch auf der Seite eingeschnitten werden. Die Schnittränder müssen dünn zugefeilt, beim Umbiegen des Randes übereinander gelegt und nach dem Stampfen verlöthet werden. Hat der Alveolarrand des Modelles untergehende Stellen, in die die Platte sich einlegen soll, so genügen einfache Einschnitte nicht, um Faltenbildung zu verhüten. In diesem Falle müssen Vförmige Stücke aus dem Plattenrande geschnitten werden (Fig. 321). Auch hier werden die Schnittränder dünn zugefeilt und die Schenkel übereinandergelegt.

Ein zweckmässiges Instrument zum Festhalten der Platte auf dem Modell während des Niederdrückens der vorderen Partie über den Alveolarwall ist die Schraubenzwinge (Fig. 322). Nachdem die Platte der



Fig. 321.



Fig. 322.

Gaumenwölbung des Modelles angepasst, stellt man letzteres an den Rand des Tisches und befestigt mit obiger Zwinge Platte und Modell derart, dass man den Kopf der Zwinge in die Gaumenwölbung der Platte legt und durch Zudrehen der Schraube an der Zwinge das Ganze an der Tischkante seinen Halt findet. Zwischen Zwingenkopf und Platte legt man ein Stück weiches Leder.

Nach diesen Vorarbeiten legt man die gut ausgeglühte Platte zwischen Stampfe und Gegenstampfe und bringt beide durch einige schwere und gleichmässige Hammerschläge zusammen. Wieder getrennt, überzeugt man sich von der richtigen Lage der Platte, beseitigt alles Ueberschüssige und stampft nochmals. Hat die Gegenstampfe unter dem Schlag des Hammers stark nachgegeben, so stellt man eine neue her und stampft mit dieser. Besonders ist es der Alveolartheil der Gegenstampfe, der

sich gern über die Stampfe wegschiebt und diesen Theil der Platte nicht zum Anschluss bringt.

Bei sehr tiefem Gaumen kann es vorkommen, dass die Platte durch einfaches Stampfen nicht den Gaumenboden erreicht, indem der Alveolartheil derselben zwischen den Stampfhälften eingeklemmt und festgehalten wird. Zum Ausgleich dieses Fehlers legt man in die Gaumenwölbung der Platte eine dünne Bleiplatte und bringt mit Hilfe der Gegenstampfe den Anschluss fertig.

Bringt man die Platte jetzt auf das Gipsmodell zurück, so wird man finden, dass sie demselben nicht genau anliegt. Es ist deshalb nothwendig, die Platte auf einer Reservestampfe endgiltig nachzustampfen. Hat man als erste Stampfe ein Zinkmodell benutzt, so ist es vortheilhaft, die zweite Stampfe aus Babbittmetall oder sonst einer leichtflüssigen Legierung wegen deren geringeren Contraction herzustellen. Hat der Alveolarwall an der Lippenfläche Einbuchtungen, so ist es nicht möglich, die Platte diesen vertieften Theilen durch Stampfen anzupassen. Man bringt deshalb diese Stellen der Platte mit einem starken Polierstahl zum Anschluss.

Vor dem Stampfen einer Goldplatte für ein ganzes Unterkiefergebisstück muss dieselbe gleichfalls mit Hammer und Biegezange in annähernde Form gebracht werden. Da die Platten für untere Stücke etwas dicker gelassen werden müssen, so sind sie nicht so leicht zum Anschluss zu bringen. Bei abgeflachter Kieferfläche gelingt es verhältnismässig gut. In den Fällen jedoch, wo der Alveolarwall an der mittleren Partie der Kieferfläche stark vorspringt und die Platte diesen Wall zu überbrücken hat, ist es besser, zwei dünne Platten, jede für sich, zu prägen und dann beide durch Verlöthen zu verbinden. Die Platte muss dann nochmals nachgestampft werden, um eine Veränderung derselben beim Löthen auszugleichen. — Eine einfache Platte kann man auch durch Anlöthen eines halbrunden Drahtes an deren Zungenrand verstärken.

Schon in früherer Zeit, vor der Herstellung der Zahnersatzstücke in Kautschuk, hat man versucht, das Sandformen zu umgehen und die Stampfe durch directen Guss in den Abdruck herzustellen.[4]) Erst seit Kahnd und Telschow das Spencemetall in die Zahntechnik einführten, dessen niederer Schmelzpunkt es ermöglichte, Metallmodelle durch directen Guss in Abdrücke aus Compositionsmasse herzustellen, ist es gelungen, Goldplatten in Formcuvetten zu prägen, die den Anforderungen eines exacten Schlusses auf der Kieferfläche vollständig Genüge leisten. Wie schon erwähnt, können Metallplatten zwischen Spencemetallmodellen wegen der grossen Sprödigkeit dieses Materials nicht gestampft, sondern

sie müssen durch Druck in ihre Form gebracht werden. Zu diesem Zweck werden Pressen benutzt, deren einwirkende Kraft entweder durch einfaches Drehen einer Schraubenspindel herbeigeführt und als Schrauben- oder Schlagpressen bekannt sind, oder es werden mit Hilfe hydraulischer Pressen die erforderlichen Druckkräfte erzeugt.

Bei dem Formen und Pressen nach Kahnd wird der Abdruck vom Kiefer für partielle Ersatzstücke mit Compositionsmasse, für ganze Ersatzstücke mit Composition oder Gips genommen. Nach dem Erhärten wird aller Ueberschuss weggenommen, wenn eine Luftkammer angebracht werden soll, deren Raum auf der Abdruckfläche ausgeschnitten, letztere eingeölt und der Abdruck mit einem Streifen alter Abdruckmasse oder einem Papierstreifen, der festgebunden wird, 4—5 Centimeter hoch, umgeben, zur Herstellung der Modellbasis.

Das Spencemetall wird in einem eisernen Löffel über einer Gas- oder Spirituslampe geschmolzen. Es ist anfangs dickflüssig, zähe und blasig, wird aber unter stetem Umrühren mit einem eisernen Stab dünnflüssig und ist nur in diesem Zustande geeignet zum Eingiessen in den Abdruck. Besteht dieser aus Compositionsmasse, so wartet man mit dem Ausgiessen des geschmolzenen Metalles, bis dasselbe am Rande des Löffels zu krystallisieren beginnt, um ein Weichwerden und Zusammensinken der Abdruckmasse unter dem Druck des Metalles zu verhüten. Bei Gipsabdrücken ist diese Vorsicht nicht nothwendig. Nach dem Erstarren dieses Modelles wird Ring und Abdruckmasse weggenommen. Stehen noch Zähne am Modell, so werden diese mit einem starken Messer bis zu einem kleinen Absatz abgetragen und das Modell zugeschnitten, wie es in Fig. 308 zu sehen ist.

Das weitere Verfahren besteht darin, das Spencemetall in einer Formcuvette zu fixieren. Eine solche Cuvette besteht (Fig 323) aus drei Theilen. Der untere Theil *a* ist kapselartig und besitzt drei feststehende Führungsstifte zum Fixieren des mittleren Theiles *b*. Dieser bildet einen Ring, der drei Durchgänge für die Führungsstifte der Kapsel hat. Der Theil *c* bildet den Deckel. Fig. 324 zeigt diese Formcuvette in der Presse, geschlossen.

In den Untertheil der Cuvette wird das Spencemetallmodell eingegipst, und zwar so, dass alle Theile desselben, die nicht an der zu prägenden Platte zum Ausdruck kommen sollen, mit Gips bedeckt sind. Die Gipsschichte lässt man mit dem Cuvettenrand abschliessen. Nach dem Erhärten ölt man Modell und Gipsfläche, setzt den mittleren Theil der Cuvette auf und giesst den Raum bis zu vier Fünftel seines Inhalts mit Spencemetall aus. Ist dieses erstarrt, so giesst man Gips nach und schliesst mit dem Deckel.

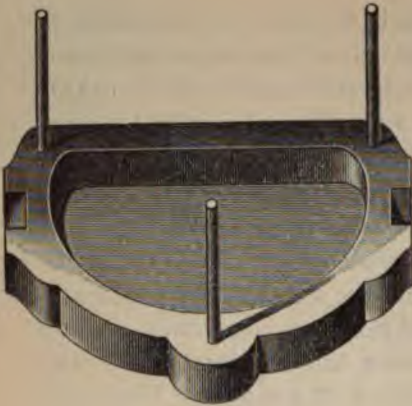


Fig. 323 *a*.

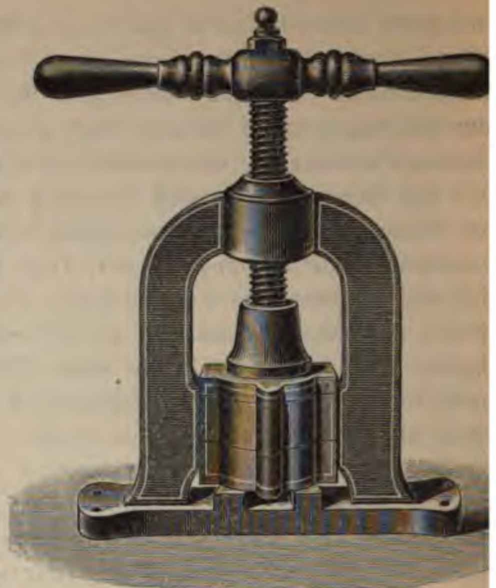


Fig. 324.

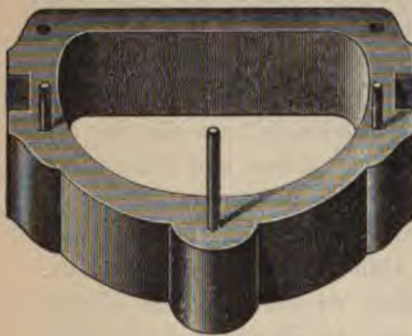
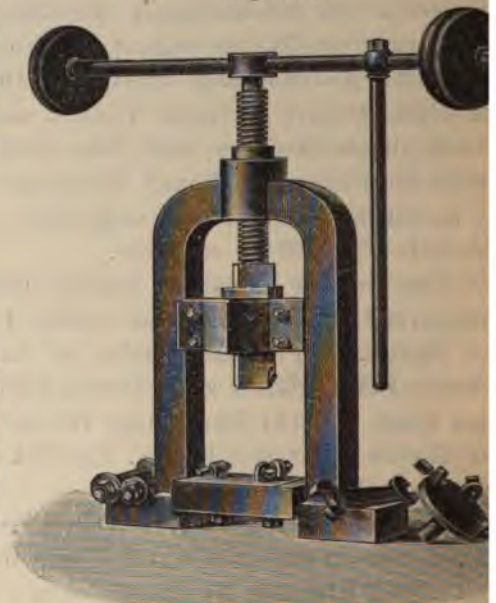


Fig. 323 *b*.



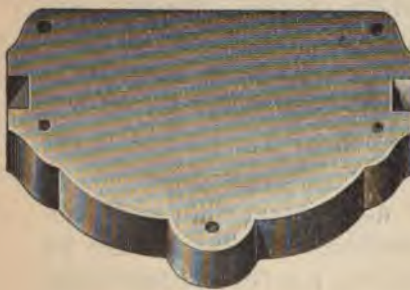


Fig. 323 *c*.

Fig. 325.

Beim Oeffnen der Formcuvette besteht also Modellfläche und Gege fläche aus gleichem Metall und ist letztere die getreue Bildfläche d ersteren. Zum Prägen von den Alveolarrand nicht übergreifenden Platt

auf nicht zu tief gehender Gaumenfläche und weniger scharf ausgeprägter Rugae genügt vollständig eine Spencemetallpatrize. Doch zeigte die Erfahrung, dass eine Adhäsionsplatte mit übergreifenden Alveolarrändern eine schärfere Ausprägung erhält, wenn die Patrize, wie bei einem Stampfmodell, aus einem weicheren Material als das der Matrize besteht. Man fertigt deshalb auch bei dieser Formmethode die Patrize aus Blei, und zwar auf folgende Weise: Zwischen der oben beschriebenen Spencemetallmatrize und -Patrize prägt man 5—6 je $^1/_2$ Millimeter dicke Bleiblätter in der Grösse der anzufertigenden Metallplatte und lässt dieselben auf der Matrize liegen. Dann schmilzt man aus dem mittleren Theil der Cuvette das Spencemetall aus, setzt den leeren Ring wieder auf und füllt zum zweitenmale den Raum mit dem gleichen Material, mit Gips und Deckel schliessend, wie oben angegeben. Beim Auseinandernehmen der Cuvette haben wir, vom Spencemetall festgehalten, eine nachgiebige Patrize aus Blei.

An Metallmodellen mit überhängendem Alveolarwall und Einbuchtungen an der Backenseite müssen die tiefgehenden Partien vor dem Aufsetzen des zweiten Theiles der Cuvette und Ausfüllen mit Spencemetall mit Thon oder Abdruckmasse ausgefüllt werden, und die Alveolarfläche von unten nach oben verjüngt zugehen, um ein Abreissen dieser Metallpartien durch den Ueberguss bei dessen Abnahme zu vermeiden. Nach dem Pressen der Platte muss dann der nicht anschliessende Alveolarrand derselben mit Zange und Polierstahl den untergehenden Stellen angepasst werden.

Fig. 324 zeigt die Schraubenpresse von Kahnd. Die Druckkraft wird durch eine mit querstehendem Hebel versehene stählerne Schraube erzeugt, die in ein bügelartiges Gestell aus Guss- oder Schmiedeeisen läuft.

Das Pressen der Platte muss langsam, im Anfang ohne grossen Druck, geschehen, um einer Beschädigung der Modelle vorzubeugen. Durch öfteres Auseinandernehmen der Cuvette überzeugt man sich von der richtigen Lage der Platte und nimmt vorhandenen Ueberschuss weg. Auch hält man die Platte weich durch öfteres Ausglühen. Den Schluss des Pressens bildet das Zudrehen der Kurbel bis zur Grenze der angewandten physischen Kraft.

Einen etwas veränderten Bau zeigt die Schlagpresse von Engel (s. Fig. 325). Eine Neuerung an dieser Presse ist auch die Cuvette. Dieselbe ist so eingerichtet, dass der untere Theil derselben am Fuss der Presse befestigt werden kann und der obere Theil an der Schraube, so dass beim Oeffnen der Presse die Cuvettenhälften getrennt fest an ihrem Platz sitzen. Die Schlagpresse wirkt mit intensivem Druck und prägen

sich selbst hohe Contouren der Gaumenfläche scharf aus. Man lasse die Schlagpresse im Anfang des Prägens als Druckpresse vorsichtig wirken und nutze zum Schluss ihre volle Kraft aus.

Die Formcuvette von Telschow (Fig. 326) ist für massiven Spencemetallguss eingerichtet. Auch kann in dieser Cuvette mit Hilfe eines Reserveringes ein Zinn-, Zink- oder Babbittmetallmodell zum Vortreiben der zu prägenden Platte hergestellt werden.

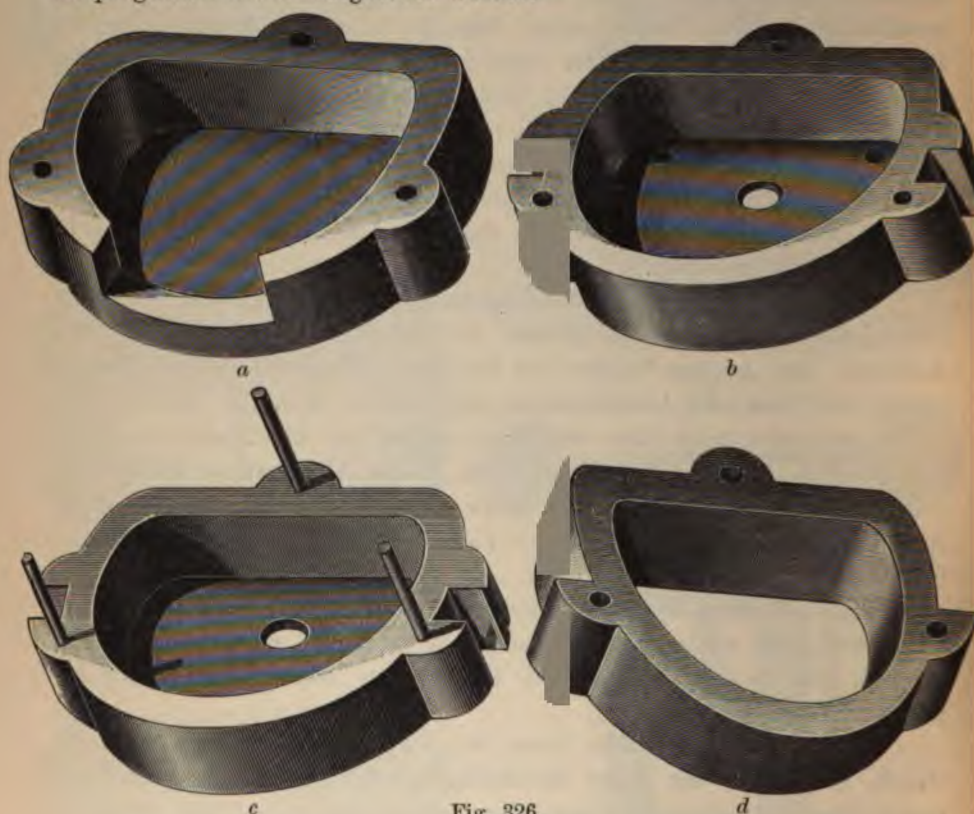


Fig. 326.

Der Abdruck, von der Kieferfläche mit Composition oder Gips genommen, wird in den Cuvettentheil *a* derart in weichem Thon eingebettet, dass der Stiel des Mundlöffels in den Ausschnitt der Cuvette zu liegen kommt. Die Ränder des Abdruckes dürfen nicht wesentlich über die Cuvettenränder hervorragen und die Thonmasse muss in glatter Fläche mit denselben abschliessen. Abdruck- und Thonfläche werden dann eingeölt und der Cuvettentheil *b* aufgesetzt. Dieser Cuvettentheil hat in der Mitte des Bodens eine grosse runde Oeffnung, die zum Eingiessen des Spencemetalles dient. An der Seite des Bodens befinden sich kleine Oeffnungen, die als luftabführende Canäle dienen.

Nach diesen Vorbereitungen wird der so abgeschlossene Cuvettenraum mit Spencemetall, durch Eingiessen in die grosse Cuvettenöffnung, gefüllt. Ist das Metall erstarrt, so trennt man die Cuvettentheile und es besteht der Inhalt des Theiles *b* aus solidem Spencemetallguss mit der Modellfläche in der Mitte als Matrize. Nach sorgfältiger Reinigung dieser von anhaftender Abdruckmasse wird über dieselbe eine etwa 2 Millimeter dicke Guttaperchalage angepasst, welche die Ränder des Modelles um 1 Millimeter überragt. Alle freiliegenden Spencemetallflächen werden dann eingeölt, der Cuvettentheil *c* auf Theil *b* gesetzt, und dieser Hohlraum



Fig. 327.

gleichfalls durch das Gussloch mit Spencemetall ausgegossen. Nach der Erstarrung des Metalles getrennt, bilden beide Theile nach Wegnahme der Guttapercha Matrize und Patrize zum Pressen einer Gebissplatte.

Um ein Modell herzustellen, auf dem die Platte vorbearbeitet wird, setzt man Theil *d* auf die Matrize *b*, nachdem man letztere vorher mit Lycopodium eingestreut hat, und füllt diesen Raum mit Formsand, denselben fest andrückend. Dann wird Theil *d* behutsam abgehoben, die Form gestürzt, auf eine ebene Fläche gestellt, ein becherförmiger Ring in dem Sand befestigt, zur Herstellung der Modellbasis, und mit Zinn, Zink oder Babbittmetall ausgegossen.

Nachdem man die Platte auf dem provisorischen Modell mit einem Hornhammer vorbearbeitet und dann gut geglüht hat, bringt man die Cuvette in eine Schraubenpresse. Der durch die Guttapercha geschaffene Hohlraum zwischen den Modellflächen soll ein Ausweichen der Plattenränder gestatten, damit einer Beschädigung der Contouren des Modelles vorgebeugt wird. Dieser Zwischenraum wird beim weiteren Pressen mit mehreren Lagen Bleiplatten ausgelegt, die als weiche, nachgiebige Patrize zu dienen haben. Sie wird durch Nachlegen von dünnen Bleiplättchen so lange verstärkt, bis die Platte scharf der Modellfläche anliegt.

An Stelle der Schraubenpresse setzte Telschow[5]) eine Presse mit hydraulischem Druck, um mit Hilfe von ausserordentlichen Druckkräften eine gut sitzende Adhäsionsplatte zu erzielen.

Bei dieser Presse (Fig. 327) fällt die Spencemetall- oder Bleipatrize weg und wird durch eine Gummiplatte ersetzt, die auf der einen Seite, gegen die Wassersäule zu, als Stopfung für diese zu dienen hat, auf der anderen Seite aber, infolge ihrer Elasticität, unter dem hohen Druck sich fest der Modellfläche anschmiegt und die dazwischen liegende zu prägende Goldplatte der Modellfläche genau anpasst. Um die Gummipatrize zu schonen, empfiehlt Telschow gegen das Ende des Pressens ein Contrè aus Zinn zu benutzen. Dasselbe wird aus einer dünnen Zinnplatte hergestellt und auf dem Modell vorgepresst.

Das Formen und Pressen nach Schmid.[6])

Das Spencemetallmodell wird mit weichem Thon in eine kapselartige Cuvette, die in der Mitte des Bodens eine runde Eingussöffnung besitzt, derart eingebettet, dass nur die Theile des Modelles frei bleiben, auf welchen die Goldplatte gepresst werden soll. Die Modelloberfläche muss mit dem Rand der Cuvette in gleicher Höhe stehen und der Thon mit demselben glatt abschliessen. Nachdem letzterer getrocknet, wird die ganze Oberfläche mit Oel angestrichen und mit alter Abdruckmasse bedeckt. Nach dem Erkalten der Abdruckmasse wird sie behutsam abgehoben, Modell und Thon aus der Cuvette herausgenommen, diese sowohl als das Modell von anhaftendem Thon gereinigt und das Ganze mit Ausnahme der Modellfläche wieder eingeölt. Hierauf wird das Modell wieder in seine Lage auf die Abdruckmasse gebracht, und zwar so, dass die Abdruckmasse unten, das Modell oben und die Cuvette darüber gelegt werden kann. Das inzwischen flüssig gemachte Spencemetall wird in die Cuvettenöffnung eingegossen. Sobald das Metall erhärtet, wird die Abdruckmasse entfernt und die Matrize ist zum Pressen fertig.

Schmid benutzt gleichfalls eine von ihm construierte Druckpresse

zum Prägen der Platten (Fig. 328) mit einer Pressmembran aus Gummi als Patrize.

Nachdem die Goldplatte gut geglüht, wird dieselbe auf die Matrize gelegt, darüber ein $^2/_{10}$ Millimeter dickes Messingblech in gleicher Grösse und das Ganze dann unter die Presse gebracht. Man presst anfangs nur mit 400—500 Atmosphären Druck, öffnet wieder die Presse, nimmt die Goldplatte heraus und beschneidet dieselbe so, dass sie annähernd auf das Modell passt. In die Presse zurückgebracht, wird mit einem Druck bis zu 1000 Atmosphären, den man 15—20 Minuten auf die Gebissplatte einwirken lässt, fertig geprägt.

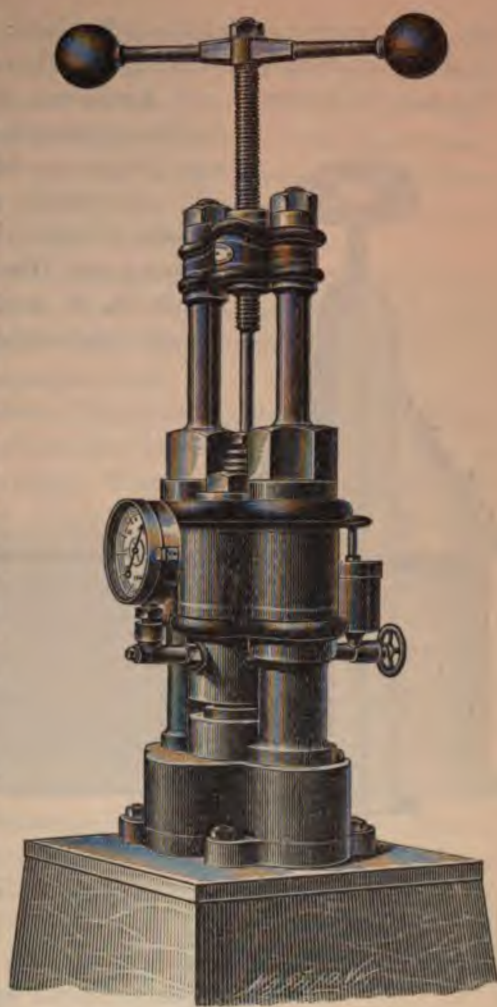


Fig. 328.

Die Herstellung von Metallmodellen in Formcuvetten nach Schwarzbach und Heinrich.

Die Schwarzbach'sche Cuvette [7]) (Fig. 329) ist von Eisen und besteht aus einer geschlossenen Klammer *a* mit Schraube *b*, auf welcher die Platte liegt, auf dieser der Rahmen zur Aufnahme des Gipsmodelles. Auf diesen Rahmen legt man die Platte *c*, dieselbe hat eine Verstärkung, in welcher sich eine gebissförmige Oeffnung befindet, welche mit dem Deckel *f* abgeschlossen ist. Das Ganze wird mit der Schraube zusammengehalten.

Nachdem der Gipsabdruck oder das Modell mit Thon im Rahmen *d* befestigt und die Cuvette geschlossen ist, wird dieselbe so gestellt, dass die Eingussöffnung nach oben sieht, und in diese das Stampfenmetall eingegossen. Nach dem Erhärten schraubt man die Cuvette auseinander, entfernt das Metall aus derselben und sägt den anhängenden Gusszapfen

ab. Dann wird das Metallmodell wieder in die Cuvette zurückgebracht, in die gebissförmige Oeffnung der Platte *e* mit Thon befestigt, die freiliegende Modellfläche mit Kreidebrei überzogen, Rahmen *g* aufgesetzt, das Ganze zusammengeschraubt und aufrecht gestellt zum Eingiessen des Metalles der Gegenstampfe.

Als Metall zur Stampfe und Gegenstampfe benutzt Schwarzbach eine Legierung aus Zinn, Antimon und Wismuth. Da dieselbe jedoch etwas weich ist, so sind mehrere Stampfen nothwendig, um eine gut schliessende Platte zu erzielen.

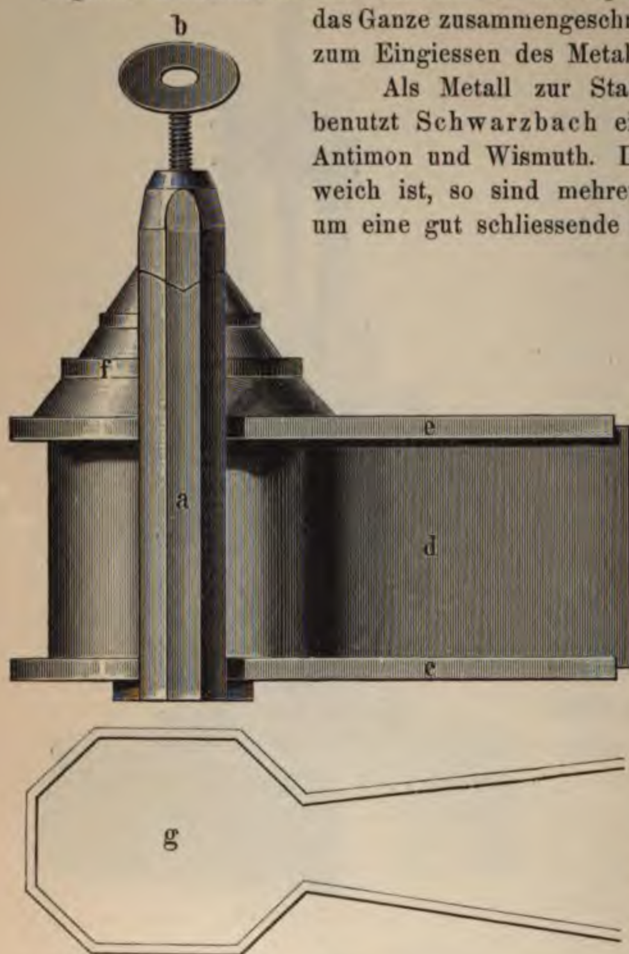


Fig. 329.

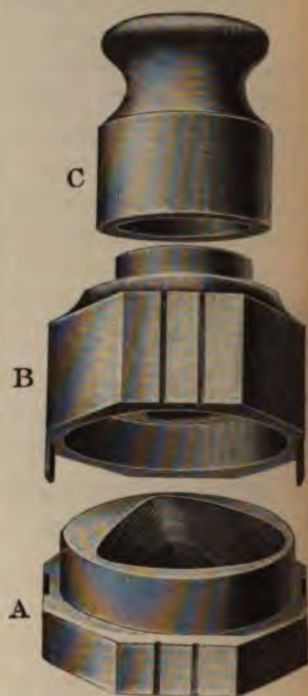


Fig. 330.

Heinrichs Form- und Stanzapparat bietet in neuester Form ein ähnliches Instrument. Derselbe besteht, wie Fig. 330 zeigt, aus dem Cuvettenuntersatz *A*, dem Cuvettenaufsatz *B* und dem Stempel *C*.

Das trockene Gipsmodell, an dem keine Unterschnitte sein dürfen, wird in den Cuvettentheil *A* mittelst Glaserkitt oder Bildhauerthon eingebettet (s. Fig. 330). Stehen noch Gipszähne am Modell, so brauchen diese nicht weggeschnitten zu werden, doch achte man darauf, dass die Einbettungsmasse diese bis zur Schneide einhüllt, wie am Modell die

punktierte Linie zeigt. Nachdem das Gipsmodell und die Einbettungsmasse leicht mit Specksteinpulver eingestrichen ist, setzt man den Cuvettenaufsatz *B* auf *A* und füllt diesen Raum mit der geschmolzenen Legierungsmasse (Babbitt). Nach dem Abkühlen nimmt man die Theile auseinander und entfernt das Gipsmodell. Es löst sich durch einen gelinden Schlag leicht aus der Metallmasse, und kann in den meisten Fällen, ohne verletzt zu sein, zum Aufsetzen der Zähne verwendet werden.

Nachdem aus Theil *A* die Einbettungsmasse entfernt ist, russt man die bereits gegossene Modellfläche in Theil *B* als Isolierschichte ein, setzt beide wieder zusammen und giesst durch die Gussöffnung in Theil *A* den Raum mit gleicher Legierungsmasse aus.

Durch einige Schläge mit einem Holzhammer getrennt, ist die Metallform fertig zur Aufnahme der zu stanzenden Platte. Letztere belegt man zu Anfang auf beiden Seiten mit dicker Zinnfolie. Nach Aufsetzen des Prägestempels *C* werden beide Theile mit einigen Hammerschlägen zusammengebracht, dann wieder auseinander genommen, die Folie entfernt, aller Ueberschuss der Platte weggeschnitten und mit weiteren Hammerschlägen die Prägung definitiv beendet.

Das Verlöthen der Klammern mit der fertig geprägten Platte.

Die Verbindung der Klammern mit der fertig geprägten Platte geschieht durch Verlöthung. Die Platte wird auf das Gipsmodell gelegt und die passend hergestellten Klammern über die Gipszähne geschoben. Plattenausschnitt und Klammerrand müssen sich scharf berühren. Dann werden die einzelnen Theile mit Klebewachs verbunden, die Platte mit Klammern behutsam vom Modell abgehoben und das Ganze mit der Gaumenfläche nach unten in eine Gips-Sandmischung (zu gleichen Theilen) gebettet. Manche setzen dem Gips Bimsstein oder Asbest zu.

Statt auf dem Modell kann man auch im Mund des Patienten die einzelnen Theile provisorisch verbinden. Man bringt Platte und Klammern an ihren Platz, befestigt beide mit Klebewachs, nimmt das Ganze behutsam weg und gipst ein. Auch kann man den Zusammenhalt mit Gips herstellen. Löst sich eine Klammer beim Herausnehmen aus dem Mund, so kann dieselbe nach dem Gipsabdruck wieder in Position gebracht werden. Nach einer anderen Methode legt man die Platte in den Mund, nimmt von diesem einen Abdruck mit Compositionsmasse und giesst ein Gips-Sandmodell. Die Platte, die nach dem Abnehmen der Abdruckmasse auf der Modellfläche festsitzt, wird abgehoben, gereinigt, wieder auf ihre Unterlage zurückgebracht, die Klammern über die Gipszähne gelegt und die Theile mit Bindedraht oder Angiessen neuer Gipsmasse befestigt.

Nach der Erhärtung der Gipshülle werden die Klebestücke entfernt, die Verbindungsflächen der Platte und Klammern mit einem Metallschaber (Fig. 331) blank geschabt, die blanken Stellen mit einer Boraxlösung bestrichen und das Loth in kleinen Plättchen aufgelegt.



Fig. 331.

Ein jedes Löthstück mit Gipsumhüllung muss vor dem Löthen langsam angewärmt werden. Das Vorwärmen geschieht am besten auf einem Gasgestell oder in einem Holzkohlenfeuer. Dieser Hitzeeinwirkung bleibt das Löthstück bis nahe zur Rothgluth ausgesetzt. Dann wird es auf einen Löthhalter gelegt und mit der Löthrohrflamme, erst rauschend, dann spitz, die Lothblättchen zum Schmelzen gebracht. (Passende Löthhalter sind in dem Abschnitt „Das Löthen" angegeben.)

Das Verlöthen von Stiften und Röhrchen an die fertig geprägte Platte.

Soll ein Zahnersatz mit Goldplatte durch Einlegen eines Stiftes in den Wurzelcanal seinen Halt finden, wie Fig. 300 und 301 zeigen, so muss der Stift genau an jener Stelle mit der Platte verlöthet werden, die der Zahnwurzelöffnung am Modell entspricht, und auch in gleicher Richtung mit dem Wurzelcanal verlaufen. Zur Befestigung des Stiftes in der Platte muss letztere an der betreffenden Stelle durchbohrt werden. Um die Canalöffnung an der Platte sicher zu markieren, legt man auf die Wurzelfläche des Modelles ein dünnes Plättchen Klebewachs und drückt die Goldplatte fest auf. Beim Abheben vom Modell bleibt das Wachs an der Platte kleben und ein kleines Wachsknötchen zeigt die Durchbohrungsstelle. Diese wird mit einem Speerbohrer perforiert, die Platte wieder auf das Modell zurück gebracht, der vorher in Länge und Dicke präparierte Goldstift durch die Oeffnung in der Platte in den Wurzelcanal eingeschoben, mit Klebewachs befestigt, die Platte vom Modell abgehoben, das Ganze mit dem Stift nach unten in eine Gips-Sandmischung gesetzt und zum Schluss verlöthet.

Will man, wo es die Articulation der Gegenzähne zulässt, einen Röhrenzahn zum Ersatz nehmen, so lässt man den Stift in beliebiger Länge über der Zungenfläche der Platte vorstehen und gibt demselben nach dem Verlöthen durch Biegen die ihm nach der Stellung des Zahnes zukommende Richtung.

Bei der Befestigungsart mittelst Klammer und Stift (Fig. 304)

wird zuerst die Klammer mit der Platte verlöthet und dann der Stift an seinen Platz gebracht. Vor dem Auflöthen von Röhrchen auf die Platte wird deren Hohlraum mit einer Kreidemischung ausgefüllt, um ein Hineinfliessen des Lothes zu verhüten.

Das Befestigen der Zähne an die Goldplatte.

Beim Ersatz eines ganzen Ober- und Unterkieferstückes können die Zähne mit der Platte durch Verlöthen (Zahnfleischblockzähne und Flachzähne), durch Verbindung mit Kautschuk (mit den gleichen Zähnen) und durch Aufstecken auf Stifte (Röhrenzähne) befestigt werden. Bei partiellem Ersatz ist die Befestigung der Articulation mit dem Gegenkiefer unterworfen.

a) Das Befestigen der Zähne durch Verlöthen.

Man bettet Platte und Zähne, wenn bei der Probe im Munde gut befunden, in einen eisernen oder kupfernen Rahmen mit einer Gips-Sandmischung ein, und zwar so, dass man bei Flachzähnen die Einhüllungsmasse nur bis zur Schneide der Zähne gehen lässt und die ganze Platte mit Ausnahme des Klebewachses davon bedeckt ist. Nach dem Erhärten des Gipses wird das Wachs weggenommen und die Rückseite der Zähne mit den Crampons liegt frei zum Anpassen von Rückenplatten.

Alle Zähne, deren Verbindung mit der Platte durch Verlöthen geschehen soll, bedürfen einer Rückenplatte, die als Träger der Zähne dient. Dieselbe ist aus gleicher Goldlegierung und in derselben Dicke wie die Gebissplatte herzustellen. In concreten Fällen, wie z. B. bei hoher kräftiger Articulation, kann man die Rückenplatten etwas dicker im Blech lassen, um einem Verbiegen derselben durch den Gegendruck vorzubeugen.

Zum Anpassen der Rückenplatten nimmt man die Zähne aus ihrer Umhüllung und bestimmt die Grösse der Plättchen in der Art, dass man über die Crampons ein Blei- oder Papierblättchen drückt und den Ueberschuss mit einer Schere wegschneidet. Nach dieser Schablone schneidet man mit einer Blechschere aus einem Streifen Goldblech die Rückenplatten, und zwar in der ganzen Grösse der Rückenflächen der Zähne, ebenso auch in deren Form, um die Krone möglichst vor der Einwirkung des Kauactes zu schützen. Die Durchgangsstellen für die Crampons der Zähne bezeichnet man sich durch Einritzen in die Rückenplatte nach den Oeffnungen der Schablone oder man bestreicht die Stiftenden mit einem Farbstoff und drückt sie auf das Plättchen. Zum Durchlochen der letzteren benutzt man eine Lochzange (Fig. 332) oder man


Fig. 332.

legt das Plättchen auf einen Bleiblock und durchlocht mit Bunzen und Hammer.

Nach dem Auflegen der Rückenplatte über die Crampons werden die Ränder der ersteren den Kanten des Zahnes gleichgefeilt und der Theil derselben, der auf die Plattenbasis aufzusitzen kommt, derart angepasst, dass er einen möglichst genauen Schluss mit derselben erhält. Hat man auf diese Weise alle Zähne mit Rückenplatten versehen, so werden die Crampons etwas gekürzt, mit einer feinen Säge oder Kneifzange gespalten und die Schenkel seitlich auseinandergebogen zum Zweck einer soliden Verbindung dieser Theile beim Verlöthen. Dann werden die Zähne in ihre Einbettung in der Gipsmasse zurückgebracht, der Kronentheil derselben mit neuer Gipsmasse überdeckt und nach Erhärten dieser zum Verlöthen vorbereitet.

Bei Zahnfleischblockzähnen müssen die Rückenplatten in ihrer festen Stellung angepasst werden, da sie wegen des meist unter sich gehenden Zahnfleischansatzes nicht aus der Umhüllung genommen werden können. Die Rückenplatten lässt man für jeden Block aus einem Streifen Goldblech bestehen, durchlöchert denselben nach oben angegebener Methode mittelst Lochzange nach einer Papierschablone und lässt bei mehreren Blöcken die Streifen an ihren Enden dünn zugefeilt übereinander gehen, damit dieselben nach dem Verlöthen ein fortlaufendes Band bilden. Die Köpfe der Crampons schneidet man vor dem Anpassen der Rückenplatten mit einer scharfen Zwickzange weg.

Das Anpassen der Rückenplatten an die Zähne kann auch vor dem Eingipsen geschehen. Doch lässt sich der aufsitzende Rückenplattenrand der Gebissplatte genauer anpassen, wenn die Zähne sich schon in fester Stellung befinden und aus dieser herausgenommen werden können.

Das Verlöthen der Rückenplatten mit den Crampons der Zähne und die Befestigung letzterer auf der Gebissplatte geschieht in einem Löthact. Sämmtliche Lothstellen werden blank geschabt, mit Boraxlösung bestrichen, Lothballen aufgelegt, das Ganze bis zur Rothglut erhitzt, dann auf einen Löthhalter gelegt und das Loth zum Fliessen gebracht.

Das Anlöthen der Zähne muss mit Vorsicht geschehen, um ein Springen derselben bei zu rasch steigender Hitzeanwendung zu vermeiden. Man bedeckt deshalb zuerst die ganze Fläche des Löthstückes

mit einer breiten rauschenden Flamme und geht allmählich zur intensiv einwirkenden spitzen Flamme über, die, auf das Lothmetall gerichtet, dasselbe in gleichmässigen Fluss bringt.

Nach dem Löthen muss das Stück langsam abkühlen, denn wie durch schnelle Erhitzung, so können auch durch plötzliche Abkühlung die Zähne zerspringen und die Platte sich verziehen.

Eine unangenehme Erscheinung nach Beendigung des Löthprocesses ist das Verziehen der Goldplatten in der Glühhitze, was sich erst beim Zurückbringen des Ersatzstückes auf das Gipsmodell zeigt. Das Resultat dieser Formveränderung ist eine verminderte Haltbarkeit im Munde. Bei Adhäsionsstücken ist der Verlust der Adhäsion ein vollständiger und die Platte kann nur durch wiederholtes Prägen in ihre Form gebracht werden.

b) Das Befestigen der Zähne durch Aufstecken auf Stifte.

Eine in früherer Zeit allgemein angewandte Methode der Zahnbefestigung auf Gebissplatten, die auch für feststehende Brückenarbeiten sehr zu empfehlen ist, bildet das Aufstecken der Zähne auf Stifte, unter Anwendung von Röhrenzähnen. Die Röhrenzähne haben annähernd die Form der Kronen der natürlichen Zähne; sie sind zur Aufnahme eines Stiftes in der Mitte durchbohrt und dieser Canal ist mit einer Platinröhre ausgekleidet. Die fertig geprägte Platte wird auf das Gipsmodell im Articulator gelegt, und die Zähne in ihrer Stellung mit Klebewachs und provisorischem Aufschleifen unter Berücksichtigung ihrer Länge auf derselben arrangiert. Dann werden mit einem dünnen Draht, dessen Ende in eine Farbstofflösung getaucht ist, die Durchgangsstellen der Rohröffnungen der Zähne auf der Plattenfläche markiert, die Zähne und das Wachs dann wieder weggenommen und die Platte an den so bezeichneten Punkten perforiert. In diese Bohröffnungen werden Stifte gesteckt, von gleichem Durchmesser wie die Canäle in den Zähnen, und zwar so, dass ein kleiner Theil des Stiftendes über die Gaumenfläche der Platte hinausragt. Dann werden die Zähne über die Stifte gesteckt, an ihrer Rückseite mit Wachs belegt, mit Hilfe des Articulationsmodelles in ihre definitive Stellung gebracht und dann die Gaumenfläche der Platte mit einer dünnen Schicht Gips überzogen, die nach dem Erhärten die Stifte in ihrer Stellung zur Platte fixiert. Zähne und Wachs werden dann entfernt und die Zungenseite der Platte mit den Stiften in eine Gipssandmischung eingebettet. Nach Erhärtung der Einhüllung wird die Gipsschichte an der Gaumenfläche der Platte wieder weggeschnitten, die vorstehenden Enden der Stifte mit einer Kneifzange bis auf die Plattenfläche weggenommen, die zu löthenden Stellen gereinigt, mit Borax und Loth

belegt, das Ganze bis zur Rothgluth erhitzt und das Loth mit dem Löthrohr zum Fliessen gebracht. Nach Entfernung der Gipsschicht werden die verlötheten Stellen geglättet und die Zähne über die Stifte geschoben.

Sind alle Zähne auf diese Weise montiert, so reguliert man die Höhe der Stifte durch Abschneiden des Ueberragenden und nimmt dann die Zähne weg, zur Vorbereitung der definitiven Befestigung. Fig. 333 zeigt die Platte mit Stiften vor dem Anstecken der Zähne.

Nachdem man der Gebissplatte auf bekannte Weise den Metallglanz gegeben, befestigt man die Zähne auf die Stifte mittelst Schwefel. Zu diesem Zweck erwärmt man Platte und Zähne auf einem Gasgestell, legt an jeden Stift eine kleine Portion Schwefelpulver und drückt nach dem Schmelzen des letzteren die Zähne an ihren Platz. Sind alle aufgesteckt, so erwärmt man nochmals das Ganze; der Schwefel kommt dadurch gleichmässig in Fluss, wodurch eine solide Verbindung zwischen Stiften und Zähnen hergestellt wird.



Fig. 333.



Fig. 334.

c) Das Befestigen der Zähne mit Kautschuk.

Zum Festhalten des Kautschuks auf der fertig geprägten Platte müssen an oder auf dieser Haftpunkte angebracht werden. Fig. 334 zeigt eine Goldplatte, an welcher Bohrlöcher und am Alveolarrand Sägeeinschnitte zu diesem Zweck angebracht sind. Die Bohrlöcher sind an der Gaumenseite mit einer Reibahle derart erweitert, dass sie zur Zungenfläche konisch verlaufen, in die der Kautschuk sich zapfenartig einlegen kann.

In Fig. 335 und 336 sehen wir Goldplatten mit aufgelötheten Brücken an der Zungenseite zum Festhalten des Kautschukaufsatzes.

Die Zahl der anzulöthenden Brücken richtet sich nach der Grösse des Ersatzstückes und Anzahl der Zähne. Für ein ganzes oberes oder

unteres Gebisstück genügen drei Brücken, eine an der vorderen Fläche der Platte und je eine auf der Seite (Fig. 335).

An partiellem Ersatz muss für jeden einzelnen Zahn eine Brücke angebracht werden. Für mehrere nebeneinander stehende Zähne genügt eine Brücke (Fig. 336). Als Material zur Brücke nehme man einen Streifen Goldblech von gleicher Dicke wie die Platte, oder halbrunden, ziemlich starken Golddraht. Die beiden Enden schlage man etwas platt, damit die Brücke beim Anlöthen einen festen Stand hat (Fig. 337).



Fig. 335.

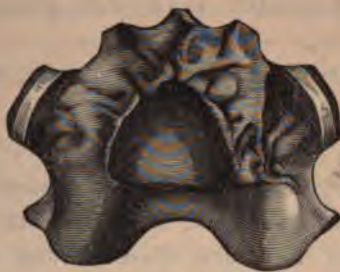


Fig. 336.

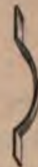


Fig. 337.

Das Arrangement der Zähne geschieht wie bei den Kautschukarbeiten. Die fertig gestampfte und mit Brücken versehene Platte wird auf das Gipsmodell zurückgebracht und die Zähne mit Wachs befestigt. Zum Befestigen der Zähne auf der Platte nehmen wir, wo nur die Rückwand herzustellen ist, weissen Kautschuk. Er ist in ungebleichtem Zustand gelblich und harmoniert deshalb etwas mit der Farbe der Platte. Für ganze Gebisstücke mit Zahnfleischimitation gebrauche man nur Rosakautschuk, der in naturgetreuer Nachbildung des wirklichen Zahnfleisches sich effectvoll von der Goldbasis abhebt.

Das Finieren der Goldplatten.

Jede im Feuer gewesene Goldplatte ist durch den Löthprocess mit einer dunklen Oxydschichte bedeckt. Diese Oxydschichte wird entfernt durch Kochen der Goldplatte in verdünnter Schwefelsäure (1 Theil Acid. sulfuric., 3 Theile Wasser) in einer emaillierten Schale. Die der Platte anhaftende Säure beseitigt man durch nochmaliges Kochen in einer Kochsalzlösung. (Goldplatten, an denen die Zähne auf Stiften gesteckt oder das Aufsetzen mit Kautschuk geschieht, werden vor dem Befestigen derselben abgebeizt.)

Lothstellen, an denen das Loth nicht glatt geflossen, sind zu ebnen. Am besten geschieht dies mit kleinen Schmirgelrädern, die an der Schleif-

oder Bohrmaschine befestigt sind. Auch sind alle scharfen Ränder und Ecken mit der Feile abzurunden. Die gefeilten und geschliffenen Flächen werden dann mit einem zugespitzten Holzstab und Bimssteinpulver abgerieben und die ganze Platte mit Kreisbürste und Filzkegel unter Anwendung von pulverisierter Kreide poliert. Den höchsten Glanz erzielt man mit Hilfe des Polierstahles.

Unschön sind fertig gestellte Goldplatten mit vielen Lothstellen, besonders in den Fällen, wo die Nothwendigkeit vorlag, nur geringhaltiges Goldloth zu verwenden. Um diesen Schönheitsfehler zu beseitigen, vergoldet man die ganze Platte auf galvanischem Wege.

Um eine dauerhafte Vergoldung zu erzielen, sind folgende Gegenstände nothwendig:

1. Ein Bunsen Zinkkohleelement.

2. Vergoldungsflüssigkeit. Dieselbe stellt man her, indem man 2 Gramm dünngewalztes, in kleine Stückchen geschnittenes Feingold in Königswasser löst und diese Lösung auf Syrupdicke eindampft; dann bereitet man eine Lösung von 40 Gramm Cyankalium in 1 Liter Wasser, setzt diesem die Goldlösung zu und kocht das Gemisch eine Stunde.

3. Eine emaillierte Schale zur Aufnahme der Vergoldungsflüssigkeit und der zu vergoldenden Platte.

4. Eine Schale mit saurem Bier und eine solche mit reinem Wasser.

5. Eine Messingkratzbürste.

6. Eine Anode aus reinem Gold. Dieselbe stellt man her, indem man ein Blatt Plombiergold auf der Kohle schmilzt und zu einem papierdünnen Plättchen auswalzt.

Die Vorbereitung zum Vergolden besteht darin, dass man die Goldplatte in saurem Bier abbürstet, um allen anhängenden Fettstoff zu beseitigen. Dann spült man in reinem Wasser ab und hängt die Platte an den Kupferdraht des negativen Poles, der vom Zink der Batterie kommt, und die Anode an den positiven Pol, der von der Kohle kommt, und legt beide in die mit Vergoldungsflüssigkeit gefüllte Schale. Die Leitungsdrähte sowie die Goldplatte und die Anode in der Schale dürfen sich nicht berühren. Nach 10 Minuten bis $^1/_4$ Stunde ist ein genügend dicker Niederschlag von Gold erzielt, man nimmt dann die Platte aus dem Bade heraus, wäscht in heissem Wasser ab und poliert auf oben angegebene Weise.

Beim Einsetzen von Gebisstücken mit Klammern sind gewöhnlich letztere zu weit. Um einen guten Schluss zu erzielen, biegt man die Klammern mit einer Rundzange etwas ein.

Reparaturen an Ersatzstücken mit Goldbasis.

Reparaturen an Goldplatten selbst sind seltener als solche an Kautschukplatten, da Gold als Metall grössere Widerstandsfähigkeit besitzt. Ist eine Goldplatte entzwei gebrochen, so legt man dieselbe auf das Gipsmodell, passt dem Defect an der Zungenseite einen entsprechend grossen Streifen neues Goldblech an und verlöthet denselben mit der Platte. Ist ein grosses Stück der Platte neu zu ersetzen, so stampft man dieses mit Hilfe eines Metallmodelles. — Abgebrochene Klammern werden nach einem Gipsmodell wieder in ihre Lage gebracht. Oder man klebt im Munde die getrennten Theile mit Klebewachs zusammen, nimmt behutsam heraus und gipst ein zum Verlöthen. — Kleine Sprünge an der Platte schneidet man mit der Säge aus und lässt den Defect mit Loth ausfliessen. Ist ein Zahn von der Schutzplatte abgebrochen, so kann ein neuer Zahn, wenn dessen Crampons mit den Durchgangsöffnungen der noch stehenden Schutzplatte correspondieren, derart angesetzt werden, dass man die Stifte innerhalb derselben umbiegt, das Ganze in Gips setzt und verlöthet. Andernfalls muss die Schutzplatte von der Hauptplatte entfernt und dem Zahn eine neue angepasst werden.

Soll ein neuer Zahn an Stelle eines verlorengegangenen natürlichen Zahnes mit der Platte in Verbindung gebracht werden, so wird nach einem Abdruck vom Mund ein Gipsmodell hergestellt, die Platte darauf gelegt, der Zahn dem Defect angepasst, die freie Stelle des Modelles mit einem Stückchen Goldblech belegt, das man mit der Zange der Fläche passend anbiegt, der Zahn mit einer Schutzplatte versehen, das Ganze mit Klebewachs zusammengeheftet, vom Modell abgehoben und zum Verlöthen in eine Gipshülle gesetzt. Beim Anpassen des neuen Plättchens ist zu beachten, dass dessen Rand den Rand der Hauptplatte überdeckt. Man feilt beide Ränder dünn zu, damit die Vereinigungsstelle nach dem Verlöthen nicht zu dick ausfällt. Kann das neue Plättchen nicht durch Biegen mit der Zange dem Defect angepasst werden, so nimmt man von letzterem einen Abdruck in Gips, giesst darnach eine Stampfe aus Babbittmetall und bringt das Blech mit Hilfe dieses in die passende Form. Beim Ansatz von mehreren neuen Zähnen verfahre man immer auf letztgenannte Weise.

Beim Ersatz eines Röhrenzahnes reinigt man Stift und Platte von anhängendem Schwefel und befestigt neu, wie bei diesen Arbeiten angegeben. Bei einem Neuansatz müssen alle mit Stiften aufgesetzten Röhrenzähne vorher von der Platte abgenommen werden.

Reparaturen an Goldplatten mit Kautschukbefestigung der Zähne können nur ausgeführt werden nach Abnahme der letzteren. Um die

Stellung der Zähne nicht zu verlieren, stellt man Angusstücke von Gips her. Nach der Plattenreparatur werden die Zähne in dem Anguss fixiert, mit Wachs auf der Platte wieder befestigt und nach Art der Kautschukarbeiten fertiggestellt. — Neue, an Stelle ausgebrochener Zähne sind zu behandeln wie bei den Kautschukreparaturen angegeben.

Zahnersatzstücke mit Kautschukbasis.

Das Gipsmodell wird mit einer Platte aus Wachs oder Guttapercha — etwa in der Grösse des künftigen Ersatzstückes — und mit den nöthigen Klammern versehen. Eine solche Platte ist unter dem Namen „Schablone" bekannt. Auf der Schablone wird das Aufstellen und Anpassen der künstlichen Zähne vorgenommen und nach deren Anprobe im Mund des Patienten erfolgt die definitive Beendigung des Zahnersatzstückes durch Herstellung der die Zähne tragenden Kautschukbasis in folgenden Unterabtheilungen:

1. Das Fixieren der Schablone mit den Zähnen durch Eingipsen in Formflaschen, gemeinhin Cuvetten genannt.

2. Das Entfernen der provisorischen Schablone und Ausfüllen des dadurch entstandenen Schablonenraumes mit weichem Kautschuk.

3. Das Härten, Vulcanisieren des in der Cuvette eingeschlossenen weichen Kautschuks und

4. das Ausarbeiten der mit den Zähnen verbundenen harten Kautschukplatte.

1. Das Fixieren des Gipsmodelles mit der Schablone und den Zähnen durch Eingipsen in die Cuvette.

Diese Manipulation hat den Zweck, die auf dem Gipsmodell arangierten und mit der provisorischen Schablone verbundenen Zähne in eine eigens dazu bestimmte, widerstandsfähige Form zu fixieren, damit die ganze Aufstellung bei den folgenden Arbeiten keine Veränderung erleidet. Die hierzu verwendeten Cuvetten zeigen verschiedene Formen, haben durchschnittlich eine Höhe von 5—6 Centimeter, eine Länge von 9—10 Centimeter und eine Breite von 8 Centimeter und sind aus Kanonenmetall, Messing, Guss- oder Schmiedeeisen hergestellt.

Bei den meist länglich viereckigen Cuvetten bildet der untere Theil eine Schale, der mittlere Theil ist von gleicher Höhe und an der Seite befinden sich zwei zungenförmige Ausläufer, die in die Einschnitte des

unteren Theiles hineinpassen und diesem als Führung dienen. Der deckelartige Verschluss der Cuvette ist mit vier zapfenartigen Vorsprüngen versehen zum sicheren Festhalten in der Gipsmasse.

Diese Cuvette hat keinen selbständigen Verschluss, sondern bedarf eines Bügels zum Zusammenhalten während des Vulcanisierens. Er fasst zwei Cuvetten, die durch eine Centralschraube im Bügel festgehalten werden. Will man nur eine Cuvette einstellen, so benutzt man einen Zwischensatz, wenn man nicht einen kleineren Bügel für eine Cuvette zur Hand hat.

Die Cuvette nach Whitney ist oval. Der untere kapselartige Theil hat an den drei Seiten durchlöcherte Vorsprünge, ebenso der Deckel. Durch diese Durchlochungen gehen geköpfte Schrauben, die durch Muttern mit Hilfe eines Schraubenschlüssels alle Theile zum Verschluss bringen.

Bei der Cuvette von Lorenz mit Hakenverschluss sind am unteren Theil der Cuvette armartig geformte Haken charnierartig befestigt, die sich über entsprechende zungenartige Vorsprünge am Deckel legen und dadurch das Ganze zusammenhalten.

Ladmors Cuvette ist von ovaler Form und hat an zwei Seiten Vorsprünge, die sich wie Feder und Nuthe ineinander legen. Nach Schluss der Cuvettentheile werden über die Vorsprünge Klammern gesteckt, die das Ganze zusammenhalten.

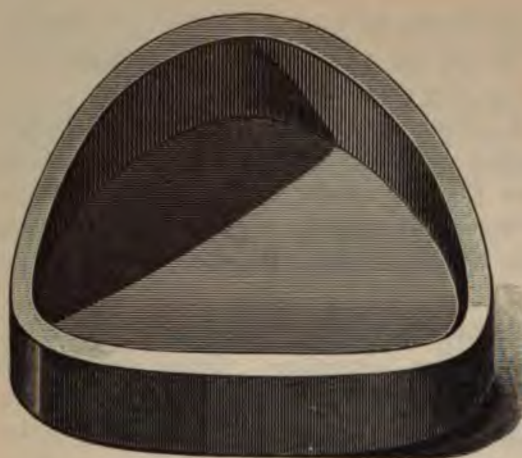
Die Cuvetten von Bell, Turner und Rech weichen in ihrem System dadurch von den anderen ab, dass sie dem Zweck dienen, die Rugae der Gaumenfläche an dem fertigen Zahnersatzstück zum Ausdruck zu bringen. Sie werden mittelst Bügel geschlossen.

Das Bestreben, eine Anzahl von Schablonen in eine Cuvette legen zu können, führte zur Construction einer Doppelcuvette von Ash & Sons, in der zwei ganze Ober- und Unterkiefer-Ersatzstücke oder auch bis zu sechs partielle Pièçen Platz finden können.

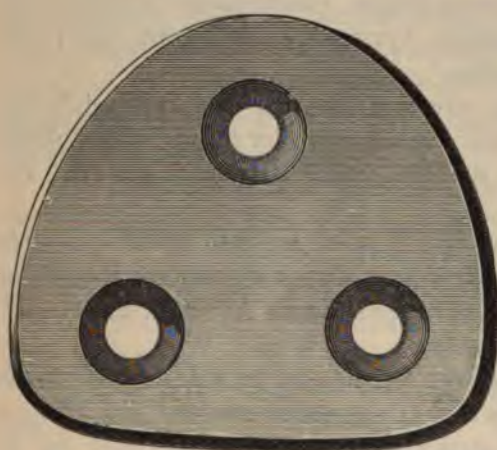
G. Poulson hat eine Aufsatzcuvette construiert, die eine etagenartige Form hat und aus 5 Theilen besteht. In ihr können sechs bis acht partielle Pièçen sowie drei bis vier ganze Ersatzstücke Platz finden. Zu ihrem Verschluss gehört ein Bügel.

Wir haben uns eine Miniaturcuvette (Fig. 338) herstellen lassen zum Eingipsen kleiner und mittelgrosser Ersatzstücke sowie für Reparaturen an solchen. Sie besteht aus einer ovalen Kapsel mit durchlochtem Deckel. Ihr Verschluss geschieht nach dem Pressen durch ein eisernes Band, das, mittelst Keil gespannt, beide Theile zusammenhält.

Das Fixieren des Gipsmodelles mit der Schablone und den Zähnen in der Cuvette geschieht durch Eingiessen von breiiger Gipsmasse in einen Theil der Formflasche und Einbetten obiger Zusammenstellung in dieser.



a



b

Fig. 338.

Miniaturcuvette. *a* Kapsel, *b* Deckel.

Die Art des Eingipsens zerfällt in zwei Methoden: In **das Eingipsen des Modelles und der Zähne,** wo letztere in dem, den künstlichen Zahnfleischtheil vorstellenden Schablonentheil eingebettet sind und in das **Eingipsen des Modelles und der Zähne,** wo letztere direct auf dem ersteren aufsitzen.

Eine gewisse Vorsicht ist zu üben beim Einbetten des Gipsmodelles in die Gipsmasse, damit die Schablone mit den Zähnen sich nicht von der Modellfläche verschiebt. Bei Adhäsionsschablonen thut man gut, Gipsmodell und Schablone anzufeuchten, damit beide adhärieren, oder aber man befestigt die Schablone an mehreren Stellen an das Modell durch Anschmelzen von Wachstropfen.

Bei Wachsschablonen, die längere Zeit stehen, kann man die Beobachtung machen, dass die frei auslaufenden Enden der Platte sich verzogen hatten und der Modellfläche nicht mehr anpassen. Eine Regulierung durch Erwärmen der Schablone ist hier nothwendig, damit nicht flüssige Gipsmasse zwischen Schablone und Modellfläche eindringt und letztere verdirbt.

Gipsmodelle, welche einige Zeit stehen, trocknen aus und entziehen deshalb, wenn sie in diesem Zustand in die flüssige Gipsmasse eingelegt werden, dieser das Wasser. Die Folge ist, dass die dem Gipsmodell zunächst liegende Gipsschichte einen amorphen Charakter erhält, nicht genügend erhärtet und den Druck beim Pressen des Kautschuks nicht aushält. Man versäume deshalb nicht, die ausgetrockneten Gipsmodelle

vor dem Eingipsen so lange in Wasser zu legen, bis sie vollständig davon gesättigt sind.

a) Das Eingipsen des Modelles und der Zähne, wo letztere in dem, den künstlichen Zahnfleischtheil vorstellenden Schablonentheil eingebettet sind.

Nach definitiver Fertigstellung der Schablone nimmt man den kapselartigen Untertheil der Cuvette, befeuchtet denselben mit Wasser zur besseren Verbindung der Gipsmasse mit der Cuvettenwand und füllt dann den Raum aus bis zu $^2/_3$ mit dünn angerührtem Gipsbrei. In diesen bettet man das Modell mit der Schablone so weit ein, bis der Gipsbrei den Rand der Schablone berührt. Im Ganzen muss die Gipsmasse rings-um das Modell decken, Schablone und Zähne frei lassen und von diesen bis zum Cuvettenrand schräg aufsteigen (Fig. 339). Ist die Gipsmasse erhärtet und jeder Ueberschuss entfernt, so beölt man die Gipsfläche mit Ausnahme der Schablone und der Zähne und setzt den Obertheil der Cuvette derart auf, dass die Vorsprünge desselben genau in die Einkerbungen des Untertheiles einpassen und die correspondierenden Ränder beider Theile sich genau decken. Es ist dieser Punkt von grosser Wichtigkeit zum Gelingen der Arbeit.

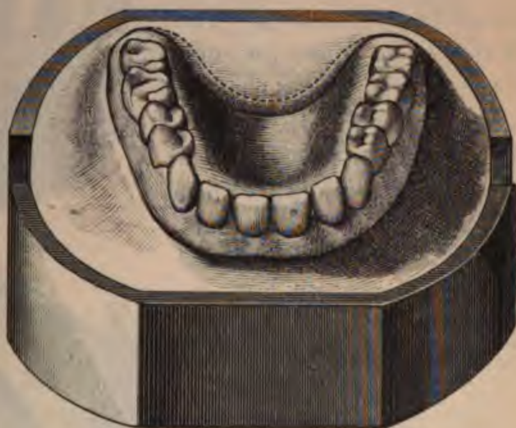


Fig. 339.

Den durch den Obertheil der Cuvette gebildeten Raum giesst man jetzt mit flüssiger Gipsmasse aus und schliesst den übervollen Raum mit dem Deckel der Cuvette ab, denselben fest aufdrückend. Den überquellenden Gips wasche man mit einem Schwamme weg.

Zum Anrühren grösserer Mengen Gipsmassen eignet sich eine Gummischale, deren Vorzug vor anderen Gefässen gleichen Zweckes darin besteht, dass durch Zusammendrücken der Wände eine Rinne gebildet wird, durch welche die Gipsmasse langsam ausläuft und jede Blasenbildung unmöglich macht.

Nach dem Erhärten der Gipsmasse stellt man das Ganze in einen Behälter warmen Wassers und hebt dann den Obertheil von dem Untertheile der Cuvette ab. Während wir beim Eingipsen die Schablone mit den Zähnen im Untertheil der Cuvette hatten, sehen wir jetzt in diesem

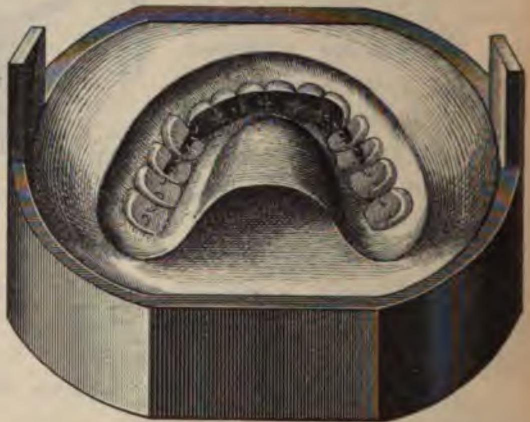
Raum nur noch die Gaumenfläche des Gipsmodells (s. Fig. 340). Im Obertheil dagegen befinden sich die Zähne, auf der Schneide- und Kronenfläche stehend, in der Gipsmasse eingebettet mit an den Zähnen sichtbaren Crampons (s. Fig. 341).

Die durch das warme Wasser erweichte Schablone lässt sich leicht von der Gipsfläche und den Zähnen wegnehmen. Manche entfernen das Wachs durch Auskochen. Wer aber eine reine Gaumenfläche der gehärteten Kautschukplatte haben will, wird unserem Verfahren den Vorzug geben.



Fig. 340.

Vor dem Einlegen des Kautschuks müssen alle Wachstheile, die an den Crampons der Zähne hängen, sorgfältig entfernt werden. Denn der Kautschuk wird in der bei der Vulcanisation angegebenen Temperatur nicht den richtigen Härtegrad erreichen, wenn er mit Wachs verunreinigt ist und die Crampons der Zähne werden in einer solchen Platte nicht einen festen, widerstandsfähigen Halt finden.


Fig. 341.

Nach dem Entfernen der Wachsschablone gräbt man mit einem ovalen Stichel rings um die Modellfläche eine ziemlich tiefe Furche ein, deren Rand man gegen das Modell zu etwas abträgt, damit der Ueberschuss von Kautschuk einfliessen kann. In Fig. 340 ist durch Punktierung diese Furche dargestellt.

Würde man diese Maassregel ignorieren, so würde sich beim Pressen des Kautschuks der sich ergebende Ueberschuss zwischen die Cuvettenhälften legen, wodurch ein ganzes Schliessen derselben unmöglich gemacht wird. Eine weitere Folge ist eine Zerstörung der sorgfältig angelegten

Articulation. Denn die Zähne an dem fertigen Ersatzstück werden um so viel höher stehen und die ganze Plattenbasis um so viel dicker sein, als die Dicke des zwischen den Cuvettenhälften gelegenen Kautschuküberschusses betragen hat.

b) Zum Eingipsen des Modelles mit der Schablone und den Zähnen, wo letztere direct auf ersterem stehen, nimmt man mit Vortheil eine Cuvette, deren Untertheil tief ist, damit die Gipsmodelle mit hoher Gaumenwölbung genügend Platz darin finden.



Fig. 342.

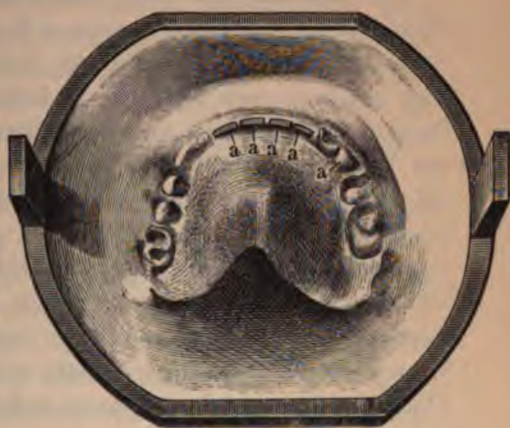


Fig. 343.

Nachdem der Untertheil der Cuvette mit dünn angerührter Gipsmasse bis zu Zweidrittel ihres Inhaltes gefüllt ist, drückt man das Modell mit Schablone und den Zähnen in den Gipsbrei so tief ein, bis letzterer über die Schneiden und Kronenflächen der Zähne läuft. Zur sicheren Befestigung der Zähne baut man hinter denselben einen Gipswall auf, der schräg abdachend zum Cuvettenrand verläuft. An der Gaumenfläche des Modelles lasse man die Gipsmasse mit dem Schablonenrand abschliessen. Die Schablone selbst muss frei von allem Gips bleiben (Fig. 342). — Nachdem die Gipsmasse erhärtet ist, nimmt man den Ueberschuss weg und ölt das Ganze, mit Ausnahme der Schablone, ein, setzt den Obertheil genannter Cuvette auf, füllt diese mit Gipsmasse übervoll und presst den Deckel auf.

Diese Gipspatrize im Obertheil der Cuvette ist in den meisten Fällen der Träger der Articulationsflächen. Es muss deshalb die Herstellung dieser Gipsform mit Sorgfalt geschehen, damit wir die Gegenfläche der Schablone in tadellosem Zustand erhalten. Nach dem Erhärten der Gipsmasse legt man die Cuvette in warmes Wasser, nimmt die Theile auseinander und entfernt die erweichte Schablone. Fig. 343 zeigt die Gips-

patrize mit den Articulationserhöhungen zum Ausprägen der Articulationsvertiefungen in der definitiven Gebissplatte.

Auch bei dieser Eingipsmethode graben wir für den Ueberschuss von Kautschuk am Gaumenende des Modelles in die angrenzende Gipsmasse eine Rinne ein, die quer von einer Seite zur anderen verläuft.

2. Das Einlegen des weichen Kautschuks in den Schablonenraum der Cuvette.

a) Das Einlegen und Pressen des Kautschuks nach Putnam ist die älteste und bis auf den heutigen Tag die am meisten geübte Methode. Nachdem die Cuvettentheile zur Aufnahme des Kautschuks hergerichtet sind, erwärmt man dieselben in heissem Wasser. Manche erwärmen die Cuvettentheile mittelst trockener Hitze. Der Erhitzungsofen für Cuvetten von Perl ist aus Eisen und besteht aus einer Platte auf vier Füssen, auf welche die Cuvette gestellt wird. Ueber der Platte wölbt sich ein Ringstück, ähnlich einer Halbkugel, von deren vorderen Wand ein Stück weggenommen den Eingang des Ofens bildet, der mit einer Thüre verschlossen werden kann. Zwischen der hinteren Wand des halbkugelförmigen Ringstückes und einer auf der Platte angebrachten zweiten Wand befindet sich an der Platte selbst eine Oeffnung, durch welche die Flamme der unter dem Apparat stehenden Lampe durchgeht, und erfolgt auf diese Weise die Erwärmung der Modellfläche der Cuvette von oben, ohne Ueberhitzung des ganzen Cuvettentheiles.

Auch den Kautschuk müssen wir in einen Zustand der Plasticität versetzen, um ihn leicht in alle Vertiefungen des Schablonenraumes stopfen zu können und um die einzelnen Stücke in Verbindung zu bringen. Dies erfolgt erst bei 40—50° C. Zu diesem Zwecke benutzt man einen Kautschukwärmkasten (Fig. 344). Derselbe besteht aus einem Behälter aus Messingblech, der auf drei oder vier Füssen ruht. An der Seite der Oberfläche des Kastens ist eine Oeffnung angebracht, auf welcher ein kurzes Rohr sitzt, das zum Einfüllen von Wasser und zum Ausströmen des beim Kochen sich entwickelnden Dampfes dient. Die Oberfläche des Wärmekastens, die zum Auflegen der Kautschukstücke dient, belegt man am besten mit einer Porzellanplatte,



Fig. 344.

da der Kautschuk an diese nicht so leicht anklebt wie an der blanken Metallplatte. Auch ist die Porzellanfläche leichter rein zu halten. Beim Gebrauch wird der Apparat mit Gas oder Spiritus geheizt, der weiche Kautschuk in passende Stücke geschnitten und aufgelegt. Sobald das Wasser zu kochen anfängt, ist die nothwendige Plasticität erreicht und kann mit dem Einlegen des Kautschuks in den Schablonenraum begonnen werden.

Man verwendet am besten die braunrothen und hellbraunen Sorten, die, obwohl nicht der Farbe der Mundschleimhaut entsprechend, doch weniger grell ins Auge fallen als die übrigen Sorten. Diese Kautschuke sind sehr widerstandsfähig und bei richtiger Härtung sehr elastisch. Schwarzer Kautschuk hat die grösste Widerstandsfähigkeit. Doch ist seine Anwendung beschränkt zur Herstellung von Gaumenobturatoren und Zahnrichtmaschinen.

Künstliche Zahnfleischpartien belegt man mit Rosakautschuk, dessen Farbe der wirklichen Zahnfleischfarbe am nächsten kommt. Zur ganzen Plattenbasis kann dieser Kautschuk jedoch nicht verwendet werden, da demselben wegen allzugrossem Farbzusatz jede Elasticität fehlt.

Für sichtbare Stellen der Plattenbasis, wie Klammern und die Zwischenräume der Zähne, eignet sich der weisse Kautschuk. Ebenso auch zur Imitation von künstlichen Mahlzahnkronen. Grössere Zwischenräume der Zähne kann man auch mit schwarzem Kautschuk belegen, da dieser einen dunklen Hintergrund bildet.

Manche belegen die Zungenfläche der Platte mit Rosakautschuk, während sie die Gaumenfläche aus braunem oder schwarzem Kautschuk herstellen, in der Absicht, die Farbe des Gebisstückes so viel als möglich mit dem Aussehen der Mundschleimhaut in Harmonie zu bringen.

Es ist diese Verbindung nur da zu empfehlen, wo wir keine grossen Ansprüche an die Nachgiebigkeit der Gebissplatte stellen, wie z. B. bei voluminösen Oberkiefierersatzstücken, die man mit einer Metalleinlage versehen kann, um ein Durchbrechen zu verhüten. Wo es sich aber darum handelt, eine dünne, dem Gegendruck nachgebende Kautschukplatte herzustellen, kann nur der Plattenkautschuk allein angewendet die erforderliche Elasticität abgeben.

Um eine glatte Gaumenfläche an dem fertigen Gebisstück zu erhalten, an der nur wenig mittelst Schleifmittel nachzuhelfen ist, bepinselt oder reibt man die Gaumenfläche des Modelles vor dem Einlegen des Kautschuks in den Schablonenraum mit pulverisiertem Steatit, Speckstein, ein, um die Gipsporen zu schliessen, in die der Kautschuk während der Vulcanisation eindringt. Manche überpinseln nachträglich noch die mit Steatit behandelte Fläche mit Collodium, um ein Festhalten des

Kautschuks beim Belegen auf der Modellfläche zu bewirken. Behandelt man die Zungenfläche des Modelles gleichfalls mit Steatit, so erhält man beim fertigen Gebisstück eine fast glatt polierte Oberfläche, was besonders bei Platten mit den Gaumenfaltenerhöhungen auf der Zungenfläche derselben von Wert ist, indem dieselben fast keiner Nachhilfe bedürfen.

Bei ganzen Gebisstücken mit den Zahnfleischblockzähnen müssen zuerst die Theilungsstellen der Blöcke geschlossen werden, um ein Durchdringen des Kautschuks zu verhüten. Man bringt zu diesem Zweck dünnflüssigen Cementbrei in die Spalten und drückt, nachdem ersterer erhärtet ist, zwischen die Crampons der Zähne kleine Stückchen Rosakautschuk und bedeckt dieselben ganz damit. Die Erfahrung hat gelehrt, dass die Zähne in dem spröden Rosakautschuk fester sitzen als in dem elastischeren Plattenkautschuk und dass die Crampons der Zähne sich nicht so leicht aus ihrer Verbindung lösen. Hierauf belegt man den ganzen Schablonenraum mit einem Stück Plattenkautschuk, das man entsprechend der Grösse der Schablone aus einem Kautschukblatte herausgeschnitten hat, und verbindet dasselbe durch Andrücken an den schon eingebrachten Rosakautschuk. Je nach der Dicke der Schablone trägt man noch kleine Stücke nach und belegt die noch freiliegenden Stellen. Voluminöse Platten erfordern selbstverständlich mehrere Schichten Kautschuk übereinander und erfolgt eine innige Verschmelzung der einzelnen Lagen gegenseitig beim Pressen und Vulcanisieren.

Bei der Anfertigung einer elastischen Platte zum partiellen Ersatz sind wir gewohnt, die ganze Platte aus einem Stück Kautschuk auszuschneiden und sind überzeugt, dass dieselbe in gehärtetem Zustande grössere Widerstandsfähigkeit besitzt, als wenn sie aus mehreren Stücken zusammengesetzt wird.

Sitzen statt Zahnfleischblockzähnen einfache Zähne im Schablonenraum, so belegt man zuerst die Crampons der Zähne mit Rosakautschuk und baut dann mit grösseren Stücken den Zahnfleischtheil auf. Doch sind die einzelnen Stücke Rosakautschuk gut miteinander zu verbinden, damit der andersfarbige, für die Plattenbasis bestimmte Kautschuk sich nicht durchdrängt.

Zum Packen der Kautschukstücke dient ein Instrument, dessen Ende stumpf auslaufend zugeht, um den Kautschuk bequem in alle Hohlräume und zwischen die Crampons stopfen zu können. Das andere Ende ist kugelförmig und dient zum Andrücken grosser Stücke. Stehen die Zähne direct auf der Modellfläche, so packt man in die Zwischenräume dieser weissen oder Rosakautschuk. Sind Zähne vorhanden, deren Aufsitzflächen imitierte Zahnfleischpartien vorstellen sollen, so sind die entsprechenden Hohlräume mit Rosakautschuk auszufüllen. Sind Klammer-

räume mit Kautschuk zu belegen, so stopft man diese, soweit die fertige Klammer nicht zu sehr in das Auge fällt, mit dem elastischen Plattenkautschuk und sichtbare Klammern mit weissem Kautschuk. Wegen der Sprödigkeit dieses Materials beschränkt man dessen Anwendung auf das Nothwendigste. Hat man Zahnimitationen auszuführen, so stopf man die Formen derselben mit weissem Kautschuk so voll aus, dass die ganze Krone am fertigen Gebisstück aus diesem Material besteht.

Um ein Festhalten des Kautschuks an den Gipszähnen zu ermöglichen, taucht man denselben in Chloroform oder Benzin, wodurch er etwas aufweicht und anklebt. Nachgelegt muss noch werden, wo Articulationsflächen zum Ausdruck kommen sollen, an welchen Stellen die Gebissplatte in der Regel eine Verstärkung nothwendig hat.

Wie viel Kautschuk in den Schablonenraum eingelegt werden muss, ist ersichtlich an der herausgenommenen provisorischen Schablone und Uebung lehrt das nothwendige Quantum ermessen. Ein kleiner Ueberschuss ist immer besser als zu wenig. Obwohl der Kautschuk, durch die hohe Temperatur beim Vulcanisierprocess, sich erheblich ausdehnt und dadurch in die Hohlräume des Schablonenraumes eingetrieben wird, so kann es doch vorkommen, dass bei nicht genügender Einlage Theile, wie Klammervertiefungen oder unter sich gehende Zahnfleischimitationsräume, nicht genügend zum Ausdruck kommen.

Für solche, die Gefallen daran finden, das der provisorischen Schablone entsprechende Quantum Kautschuk genau bestimmen zu wollen, ist Starrs Kautschukmaass ein treffliches Hilfsmittel.[1]) Dasselbe stellt einen Glasbehälter vor, an dem eine Messingstange mit zwei verstellbaren Zeigern befestigt ist. Man füllt das Gefäss halb mit Wasser und bezeichnet diesen Stand durch Stellung des unteren Zeigers mittelst der Klemmschraube. Dann wirft man in das Wasser die Wachsschablone und alle dazu gehörenden Wachspartikel und bezeichnet darnach die Höhe des Wasserstandes mit dem oberen Zeiger. Alsdann wird das Gefäss entleert, wieder Wasser eingegossen bis zum Rand des ersten Zeigers und dann so viel Kautschuk eingelegt, bis das Wasser den zweiten Zeiger erreicht. Diese Menge Kautschuk entspricht dem Volumen der Wachsschablone.

Auch Wildman[4]) hat eine Methode, durch das Gewicht die nöthige Quantität Kautschuk zu ermitteln, angegeben.

In der Praxis haben diese Vortheile keine grosse Bedeutung.

Um zu wissen, ob der Schablonenraum genügend gefüllt ist, können wir die Cuvette nach dem Pressen wieder auseinander nehmen, das Fehlende ergänzen oder einen allzugrossen Ueberschuss wegnehmen.

Hat man den Schablonenraum genügend mit Kautschuk gefüllt, so

geht man über zum Pressen desselben. Um den Kautschuk recht plastisch zu machen, legt man die Cuvettenhälften kurze Zeit in heisses Wasser und setzt dieselben dann aufeinander; vor dem Schliessen derselben legt man ein in warmes Wasser angefeuchtetes Leinwandläppchen dazwischen, welches sich nach dem Pressen leicht wieder abheben lässt. Ohne diese Vorsichtsmaassregel würde es nicht gelingen, die Cuvettentheile ohne Beschädigung des Modelles oder Herausreissen der Zähne aus ihrer Gipshülle auseinander zu bringen.

Manche bestreichen die Zungenfläche des Modelles mit Wasserglas, um ein Ankleben des Kautschuks an die Gipsfläche zu verhindern.

Nach dem Zusammensetzen der Cuvettenhälften bringt man das Ganze in eine Cuvettenpresse. Dieselbe besteht aus einem Bügel, in dem eine Schraube läuft, und aus einer Platte, auf welcher die Cuvette zu stehen kommt. Durch langsames Umdrehen der Schraube wird die Cuvette geschlossen, und zwar müssen die correspondierenden Cuvettenränder dicht aufeinander sitzen. Durch das Pressen des Kautschuks werden die einzeln eingelegten Stücke zu einem Ganzen verbunden und die weiche Masse in alle Vertiefungen des Schablonenraumes hineingetrieben.

Mit dem Entfernen des Leinwandzwischenlagers und definitiven Schluss der Cuvette ist dieselbe zum Einbringen in den Vulcanisierapparat fertig.

b) Das Einlegen und Modellieren des Kautschuks nach Humm[3]) soll nach seinem Erfinder grosse Vorzüge vor der Methode des Pressens des Kautschuks haben. Erstens erhalten die Gebissplatten eine gleichmässigere Dicke, zweitens sei das Arrangement der Zähne gesicherter, da keine Verschiebung derselben vorkommen könne, und drittens werde nicht mehr Kautschuk eingelegt, als zur Herstellung der Platte nothwendig ist.

Nachdem das Gipsmodell von der Abdruckmasse getrennt ist, lässt man dasselbe trocknen. Ist aller Ueberschuss am Modell entfernt, so bezeichnet man die äusserste Grenze der Zähne am Modell und bestreicht dann mit einem Borstenpinsel die Modellfläche, auf welcher die Plattenbasis hergestellt werden soll, die gezogene Grenze und die Basis, auf welcher die Zähne zu stehen kommen, freilassend, mit einer syrupdicken Lösung von in Chloroform aufgelöstem rothen oder braunen Kautschuk.

Nach dem Auftragen der Kautschuklösung wird dieselbe mit dem angefeuchteten Finger geglättet und zugleich die Masse in die Zwischenräume der noch stehenden Gipszähne eingedrückt. Darnach schleift man die Zähne auf und befestigt dieselben auf das Modell, indem man von der Kautschuklösung ein wenig an die geschliffene Basis und an die

Rückseite des Zahnes bringt, wodurch derselbe fest an seiner Stelle gehalten wird. Zur ganz sicheren Befestigung kann man noch ein kleines Stückchen erwärmten Kautschuk nachlegen. Sind auf diese Weise alle Zähne festgestellt und die Kautschuklösung durch Verdunstung des Chloroforms getrocknet, so bedecke man die Lippenfläche der Zähne und die entsprechende Fläche des Modelles mit Gipsbrei, und zwar so hoch, dass derselbe ein klein wenig die Schneiden der Zähne überragt. Das Ganze muss einen festen Gipswall bilden (Fig. 345).

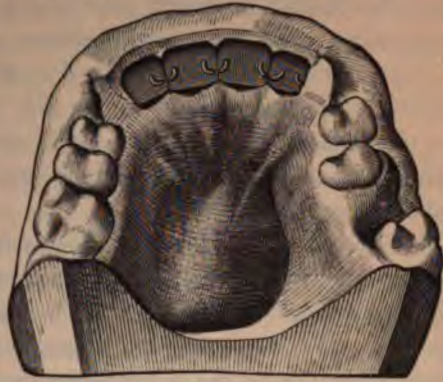


Fig. 345.

Ist der Gipswall getrocknet, dann werden kleine Stückchen Kautschuk mit einem erwärmten Messerchen so dicht als möglich an die Crampons der Zähne gedrückt und die Rückfläche derselben damit bedeckt. Dann schneidet man aus einem Blatt Kautschuk ein der Grösse des anzufertigenden Ersatzstückes entsprechendes Stück aus, erwärmt dasselbe und belegt damit die mit der Kautschuklösung eingepinselte Modellfläche, indem man es mit dem, mit einem Tuch umhüllten Finger überall gleichmässig andrückt. Sollte der Kautschuk auf der Modellfläche hie und da hohl liegen, so sticht man mit der Spitze des warmen Messers in die Erhöhung, bringt etwas aufgelösten Kautschuk in den Hohlraum und drückt die Stelle mit dem Finger fest an. Sind Räume unter den Zähnen vorhanden, die imitierte Zahnfleischpartien vorstellen sollen, so stopft man dieselben mit erwärmten Stückchen Rosakautschuk aus. Articulationsvertiefungen in der Platte sind derart anzubringen, dass man das Modell in einem Articulator befestigt und beim Modellieren des Kautschuks in diesem durch Andrücken des Gegenmodelles die Zähne markieren lässt.

Ist die Platte allenthalben gleichmässig dick und zum Vulcanisieren fertig, bringt man das Ganze in eine zusammengesetzte Cuvette, giesst diese mit Gipsbrei aus und schliesst mit dem Deckel.

Nach dem Vulcanisieren ist ausser einigen kleinen Kautschuknötchen, die an der gehärteten Platte sitzen, nichts wegzunehmen. Einen Ueberschuss von Kautschuk wie bei der Pressmethode hat man nicht. Ein einfaches Glätten und Polieren genügt zur Fertigstellung des Ersatzstückes.

Man hat das Humm'sche Verfahren dahin abgeändert, dass man

die Zähne zuerst in eine provisorische Schablone setzt, um im Mund die Articulation prüfen zu können, bringt dann das Provisorium wieder zurück auf das Modell, befestigt den Gipswall, nimmt die Schablone weg und modelliert nach oben beschriebener Art den Kautschuk.

Statt den Gipswall an das Modell anzugiessen, kann man auch letzteres mit der Schablone in den Untertheil einer Cuvette setzen, wie es die Eingipsmethode (Fig. 342) zeigt. Nach dem Erhärten des Gipses nimmt man die Wachsschablone weg und modelliert den Kautschuk wie oben angegeben.

Bei der Herstellung von Gebisstücken, deren Zähne in der Schablone sitzen und wo durch künstlichen Zahnfleischersatz der Defect des Alveolarrandes ersetzt werden soll, stellt man den oben beschriebenen Gipswall so her, dass er vom Modell abgenommen werden kann. Zu diesem Zweck beschneidet man die Frontfläche des Modelles derart, dass keine Unterschnitte vorhanden sind, die das Abheben des Gipswalles hemmen. Dann ölt man die Frontfläche des Modelles ein, ausgenommen die der Zähne und der Schablone, und bedeckt dieselbe mit einer dicken Schichte Gipsbrei. Das Einölen bezweckt, eine Verbindung beider Gipsschichten vorzubeugen.

Ist es wegen der ungleichen Flächen des Modelles nicht möglich, den Gipswall in einem Stück abzuheben, so trennt man denselben in zwei Hälften.

Vor dem Belegen mit Kautschuk bepinselt man die Gaumenfläche des Modelles mit brauner und die Zahnfleischfläche mit Rosakautschuklösung. Dann belegt man die Zahnfleischpartien mit erwärmtem Rosakautschuk, denselben auch zwischen die Crampons der Zähne drückend. Die Dicke der Rosakautschuklage muss durch Andrücken des Gipswalles mit den Zähnen an die Modellfläche ermittelt werden. Ist genügend eingelegt, dann wird der Gipswall an das Modell mit Bindedraht befestigt, ein der Grösse des Schablonenraumes entsprechendes Stück Plattenkautschuk auf die Modellfläche gelegt und dasselbe überall fest angedrückt.

Ist das Modellieren beendet, dann gipst man das Ganze in eine Cuvette.

Ein grosser Vortheil der Modelliermethode ist der, dass wir bei deren Anwendung gleichmässig dicke Gaumenplatten erhalten, indem das einfache Blatt Kautschuk überall mit der Kautschuklösung durch sanftes Andrücken mit derselben in Verbindung gebracht wird. Auch erhalten wir auf diese Weise auf der Zungenfläche des Ersatzstückes ein getreues Bild der Gaumenfläche. Beides gelingt bei der Pressmethode mit Anwendung einer Schablone nicht in so vollendeter Weise.

Pressmethode und Modelliermethode geben analoge Resultate, wenn

unter Berücksichtigung ihrer Modificationen mit Sorgfalt gearbeitet wird. Wollen wir beide anwenden, so modelliere man den Kautschuk bei der Anfertigung partieller Gebisstücke, wo die Zähne auf Wurzeln oder direct auf der Kieferfläche sitzen. Man erhält dadurch dünne, widerstandsfähige und bei richtiger Vulcanisierzeit und Temperatur sehr elastische Gebissplatten.

Bei der Anfertigung grösserer Gebisstücke mit Imitation des Zahnfleisches und voluminöser Plattenbasis, wo wir den Kautschuk in doppelten Lagen auflegen müssen, presse man den letzteren.

c) Das Einlegen und Pressen des Kautschuks nach Herbst hat den Zweck, das Aussehen der Kautschukersatzstücke durch Herstellung einer mit Gold belegten Gaumenfläche zu verbessern sowie das endgiltige Ausarbeiten der Zungenfläche mit Feile und Schaber zu ersparen.[4]) Nachdem der Abdruck genommen und das Gipsmodell hergestellt ist, werden die Zähne aufgestellt und in der Wachsschablone befestigt. Letztere muss an der Zungenfläche sorgfältig geglättet werden. Dann wird diese Fläche mit chemisch reiner Zinnfolie (dicke Nummer) überzogen, wobei jedoch alle Faltenbildungen der Folie zu vermeiden sind. Vor dem Eingipsen der Schablone in die Cuvette muss die ganze Zinnfolienfläche mit einer Lösung von Kautschuk in Chloroform eingepinselt werden, damit die Zinnfolie beim Auseinandernehmen der Cuvette fest an der Gipsmasse hängen bleibt und sich nicht beim Ausspülen des Schablonenraumes mit heissem Wasser loslöst.

Hierauf stopft man den Kautschuk in gewohnter Weise auf der Zungenfläche des Modells, doch ist es vortheilhaft, die Zinnfolienlage vorher mit Seifenwasser einzupinseln, um dieselbe nach dem Vulcanisieren leicht von der Kautschukfläche entfernen zu können. Ist genug Kautschuk eingebracht, so bringt man die Cuvette in die Presse.

Hat man die Cuvette wieder geöffnet und das Zwischenlager entfernt, so wird die Gaumenfläche des Modelles mit einem Stück Goldfolie belegt. Zu diesem Zweck bestreicht man ein der Grösse der Modellfläche entsprechendes Stück schraffierte Goldfolie auf der einen Seite mit einer dicken Lösung von Velakautschuk und belegt die Modellfläche derart, dass die nicht bestrichene Fläche der Folie die Modellfläche deckt. Mit einem angefeuchteten Schwamm lässt sich die Folie fast ohne Faltenbildung andrücken. Die Kautschuklösung bezweckt eine innige Adhäsion der Folie mit der Gaumenfläche der Kautschukplatte.

Durch ein nochmaliges Pressen und Wiederöffnen der Cuvette müssen etwaige Fehler an der Goldfolienlage ausgebessert und aller Kautschuküberschuss entfernt werden.

Zeigen sich Stellen, wo die Goldfolie durch das Pressen zerrissen

ist, so werden diese Defecte durch Auflegen kleiner Stücke Folie ausgebessert.

Hat man mit Sorgfalt die Zinnfolienlage hergestellt, so zeigt die Zungenfläche des Gebisstückes eine glatt polierte Fläche, die fast keiner Nachhilfe bedarf. Die mit Gold belegte Gaumenfläche gibt dem Ersatzstück ein wertvolleres Aussehen.

3. Das Einspritzen des Kautschuks nach Holsten,[5]) Winderling[6]) und Telschow.[7])

Die Methode des Spritzens des Kautschuks besteht darin, denselben mittelst eines zu diesem Zweck construierten Apparates in den Schablonenraum der Cuvette einzuspritzen. Gipsmodell mit Schablone und den Zähnen werden in eine Cuvette eingegipst, durch deren Deckel eine Oeffnung geht, von welcher ein Canal durch die Gipsfüllung zum Schablonenraum hergestellt werden muss.

Durch diesen Canal wird der Kautschuk, der in einem Cylinder sich befindet, welch letzterer auf genannte Cuvettenöffnung passt, mittelst drehender Bewegung einer Kurbel, die auf einen Stempel drückt, in den Schablonenraum eingepresst. Die Cuvette hat an der Seite je einen luftabführenden Canal, der vom Schablonenraum aus durch die Gipsmasse nach aussen mündet. Diese Canäle dienen auch zur Controle, ob der Schablonenraum mit Kautschuk vollständig ausgefüllt ist, indem der Ueberschuss aus diesem abfliesst.

Die Cuvette und der mit Kautschuk gefüllte Cylinder werden vor dem Einspritzen des Kautschuks gut in trockener Hitze erwärmt, um letzterem eine möglichst plastische Eigenschaft zu geben, damit derselbe ohne grossen Druck eingebracht werden kann, um einer Beschädigung der Gipsform vorzubeugen.

Allgemeine Anwendung fand dieser Spritzapparat nicht, da die Methode der Herstellung der Schablone, des Eingipsens und Spritzens zeitraubender war als die Manipulationen bei der Pressmethode.

Auch der Umstand, dass bei Zahnersatzstücken mit Zahnfleischimitation dieser Theil beim Spritzen nicht durch Rosakautschuk ersetzt werden konnte, sondern erst nachträglich aufgetragen werden musste, was ein zweimaliges Vulcanisieren bedingte, sprach nicht zu Gunsten dieser Methode.

Einige Jahre später, 1869, construierte Zahnarzt Winderling in Mailand einen Spritzapparat, der nur in der Form von Holstens Apparat abwich und keine wesentlichen Vortheile vor diesem hatte.

Bei der Einführung der Zahnersatzstücke aus Celluloid in die Zahnprothese verbesserte Winderling seinen Apparat und baute ihn zugleich

als Celluloidpresser. Einen verbesserten Kautschuk- und Celluloidspritzapparat hat Telschow construiert. Er hat den Vorzug vor den obigen Apparaten, dass seine Cuvette auseinander genommen werden kann, um den künstlichen Zahnfleischtheil vor dem Einspritzen des Plattenkautschuks mit Rosakautschuk zu belegen.

Die Spritzmethode hat die Methode des Pressens und Modellierens des Kautschuks nicht verdrängen, noch sich neben ihr behaupten können.

4. Die Verstärkung der Kautschukplatten und der Zähne durch Metalleinlagen und Metallverbindungen.

Viele glauben, die Kautschukplatten noch durch Einlagen von Metall verstärken zu müssen. In der Anfangsepoche der Kautschukbearbeitung, wo man noch ganz wenig Vertrauen auf dieses Material hatte, durchzog man die Platten kreuz und quer mit Gold- oder Platinadraht und verstärkte die Kautschukklammern gleichfalls mit Draht, um ein Abbrechen derselben zu verhüten. Man fertigte ganze Drahtnetze und benutzte diese zu Einlagen. Sie sollten die Platten immer noch zusammenhalten bei einem vorkommenden Bruch des Kautschuks (Garkey, Zahnarzt 1868, Nr. 6).

Hochkarätige Goldgewebe sowie solche aus Helvetiametall empfiehlt Biber als Einlage, die, mit Kautschuk überzogen, an Leichtigkeit und Unzerbrechlichkeit allen anderen Materialien vorzuziehen sind.

Juterbocks Platteneinlagen sind arabeskenartig angefertigte Drahtgestelle aus 16karätigem flachem Golddraht, auf der Kante stehend. Die einzelnen Schenkel sind unter sich verlöthet. Beim Gebrauch gibt man der Einlage durch Biegen die Form der Modellfläche und bettet dieselbe erwärmt in den schon vorher eingebrachten Kautschuk. Nach dem Ausarbeiten des fertigen Gebisstückes bietet sich dem Auge eine schöne, mit Goldfäden durchzogene Zungenfläche dar.

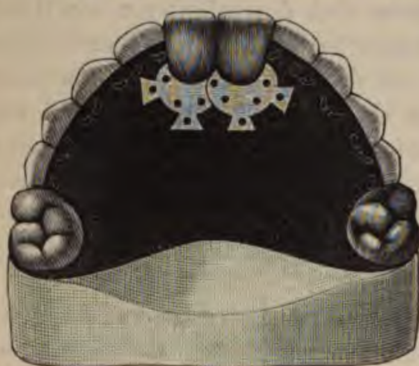
Vielfach verwenden wir Platinaeinlagen bei der Anfertigung partieller Unterkieferersatzstücke zur Verstärkung der bandartig verlaufenden Plattenbasis hinter den noch stehenden Unterkieferschneide- und Eckzähnen. Ein starkes Platinaband wird genau der Form dieses Kiefertheiles angepasst und beim Stopfen des Kautschuks in diesen eingelegt.

Elverfelds Ketteneinlagen bestehen aus feingegliederten Gold- oder Victoriametallkettchen. Dieselben werden über die Crampons der Zähne geschoben und bei der Anfertigung partieller Gebisstücke, wo noch natürliche Zähne stehen, um die Ausschnitte der Plattenbasis geführt. Beim Stopfen des Kautschuks legt man ein Stückchen unter die Kettenwindung und drückt die Glieder derselben mit einem feuchten Läppchen fest an.

Die sichelförmigen Metalleinlagen nach Zahnarzt Mulderer (siehe Fig. 346) verhindern das Brechen der Kautschukplatte an Stellen, wo diese noch stehende natürliche Zähne umgreift. Sie werden nach dem Stopfen des Kautschuks erwärmt und eingepresst.

Die Metalleinlagen zur Verstärkung der Kautschukplatten sind hauptsächlich in den Fällen zu befürworten, wo nicht Raum genug ist, um der Platte die nothwendige Dicke zu geben, sowie bei zungenförmigen zahntragenden Ausläufern derselben.

Man verfährt dabei auf folgende Weise: Nachdem man den Zahn in den Defect eingeschliffen hat, wird demselben ein Streifen Gold- oder Platinablech angepasst und dieser Streifen in einem rechten Winkel derart umgebogen, dass der schwanzartige Fortsatz passend auf der Metallfläche aufliegt. Crampons und Platte werden dann verlöthet und der Fortsatz an seinem Ende durchlöchert zur besseren Verbindung mit der Kautschukplatte (Fig. 347).



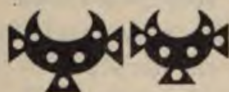


Fig. 346.



Fig. 347.



Fig. 348.

Hat man einen solchen Ersatz mit mehreren Zähnen in Kautschuk herzustellen, so stampft man eine Gold- oder Platinaplatte (Fig. 348) und verlöthet die mit Schutzplatten versehenen Zähne mit derselben. Der Rand der Platte wird, wie angedeutet, durchlöchert zur Verbindung mit der Kautschukplatte.

Articulieren die Gegenzähne stark rückwärts gegen die Gaumenfläche zu, so dass ein kleiner Raum zwischen der Rückseite der künstlichen Zähne und den Articulationsflächen der Platte bleibt, so kann man die Zähne, statt mit der Platte zu verlöthen, mittelst Kautschuk an dieselbe befestigen. Zu diesem Zweck löthet man einen kleinen Streifen Metall brückenartig über die Ausläufer der Metallplatte zum Festhalten des den Zahn verbindenden Kautschuks, oder man bohrt konisch nach

der Gaumenseite der Platte zu verlaufende Löcher in genannte Ausläufer und belegt beim Stopfen des Kautschuks Haftpunkte und Crampons der Zähne mit weissem Kautschuk, die Rückfläche einer natürlichen Zahnkrone imitierend.

Um voluminöse Unterkiefersatzstücke schwerer zu machen und ihnen einen stabilen Halt zu geben, legt man beim Stopfen des Kautschuks rund geformte Zinnstäbe ein, doch muss man darauf achten, dass diese Einlagen ringsum vom Kautschuk eingeschlossen sind, damit sie beim Ausarbeiten des Gebisstückes nicht zum Vorschein kommen.

In gleicher Absicht kann man auch den Kautschukkörper hohl vulcanisieren und das Zinn nachträglich in diesen eingiessen. Das Verfahren ist folgendes: Nach dem Eingipsen der Schablone mit den Zähnen in die Cuvette wird alles provisorische Material entfernt. Dann werden die Wände des Schablonenraumes sowie die Rückfläche der Zähne und deren Crampons mit einer doppelten Lage Kautschuk belegt und die einzelnen Stücke durch Andrücken mit dem Stopfer verbunden. Der freigebliebene Raum zwischen den Kautschukwänden wird dann mit einer Lage angefeuchteter Baumwolle durch Anpressen überall ausgefüllt und zum Schluss das Ganze mit grossen Stücken Kautschuk so hoch belegt, als nothwendig ist zum Ausfüllen des Schablonenraumes.

Nach dem Vulcanisieren wird in das Ersatzstück an beiden Enden der Platte je eine weite Oeffnung gebohrt und die Baumwolle durch Herauszupfen mit einer Pincette entfernt.

Um das Stück während des Eingiessens des Zinnes in senkrechter Lage zu halten und weil die Befürchtung nahe liegt, dass durch Einbringen einer flüssigen Metallmasse von 235° C. die Kautschukwände sich aufblähen könnten, gipst man das Stück in eine zusammengestellte Cuvette derart ein, dass die beiden durchlöcherten Schenkel derselben nach oben zu stehen kommen und von der Gipsmasse frei bleiben.

Nach gelinder Erwärmung der Cuvette wird das inzwischen in einem Tiegel geschmolzene Zinn in die eine Bohröffnung so lange eingegossen, bis es an der anderen Bohröffnung sichtbar wird. Nach dem Ausarbeiten hat man ein Ersatzstück, das mit den Vorzügen eines Kautschukstückes die eines auf cheoplastischem Wege hergestellten verbindet.

Wellauer[9]) macht die Einlagen aus Victoriametall, einer Legierung, die wahrscheinlich aus Kupfer, Nickel, Eisen und Zink besteht. Diese Legierung hat einen hohen Schmelzpunkt und kann mit jedem Goldloth gelöthet werden.

Die Anfertigung einer solchen Einlage ist folgende:

Wenn die Vorderzähne und allenfalls auch halbe Prämolaren gestellt

sind und der Biss modelliert ist, wobei man möglichst die Zungenseite der Contouren der künstlichen Zähne nachzuahmen sucht, bezeichnet man die Grenze der Schutzplatten durch Einritzen des Wachses der Schablone und nimmt von dieser Fläche mit Stents Masse einen Abdruck. In diesen giesst man Spencemetall, presst auf dem Modell eine Platte, versieht dieselbe am hinteren Rande mit Löchern zum Festhalten im Kautschuk und setzt das Ganze als Kappe über die betreffende Zahn- und Wachspartie. Vor dem Stopfen des Kautschuks werden auf der Kautschukseite der Platte kleine Drahtösen angelöthet zur besseren Verbindung mit der Kautschukplatte (Fig. 249).


Fig. 349.

Zu Unter- und Einlagen für Unterkieferstücke verwendet Wellauer auch Platten aus chemisch reinem Zinn. Als Unterlage benutzt, verstärken sie den Halt der Kautschukstücke für den Unterkiefer durch ihre Schwere.

Die Befestigung des Kautschuks auf der Zinnplatte wird dadurch erreicht, dass man mit einer Stichelspitze die Oberfläche der Platte anraubt.

Erwähnenswert sind die Einlagen, wie sie in früherer Zeit gemacht wurden, um die Porosität dicker voluminöser Kautschukstücke zu vermindern oder zu beseitigen.

Um diese Hohlräume zu verhüten, machte man Einlagen aus Metallröhren in den weichen Kautschuk. Auch kleine Eisenstücke und Eisenfeilspäne wurden zu diesem Zwecke benutzt. Klein geschnittene, schon vulcanisierte Kautschukstückchen vermindern die Porosität. Zinn und Zinnstücke wurden mit eingepackt. Heute, wo wir besseres Kautschukmaterial haben, bemerken wir die Hohlräume seltener, auch vulcanisieren wir dicke Stücke bei nicht allzu hoher Temperatur und in einem längeren Zeitraume, um genanntem Uebelstand vorzubeugen.

5. Das Vulcanisieren, Härten des weichen Kautschuks.

Das Vulcanisieren bezweckt das Erhärten des in der Cuvette eingeschlossenen weichen Kautschuks zu einer widerstandsfähigen Plattenbasis.

Das Vulcanisieren geschieht in eigens zu diesem Zwecke construierten Dampfkochapparaten, Digestoren, Papin'schen Töpfen, die, mit einem hermetisch schliessenden Deckel versehen, nach Einfüllung eines gewissen Quantums Wasser erhitzt werden.

Die Kessel der älteren Apparate waren von Gusseisen und hatten einen eigenen Dampfraum. In diesem konnten 6—8 Cuvetten Platz finden. Sie waren auf einem gewöhnlichen Kanonenofen armiert, der mit Steinkohlen geheizt wurde. Auf dem Deckel war ein Thermometer angebracht

sowie ein Sicherheitsventil. Die Vulcanisierzeit betrug mit diesen Apparaten 5—6 Stunden. Später baute man die Kessel aus Kanonenmetallguss, einem zäheren Metall. Die Kessel der in der Jetztzeit fabricierten Apparate bestehen fast alle aus getriebenem Kupfer mit eingelötheten Böden. Das Kupfer ist widerstandsfähiger als eine Metallcomposition in Gussform. Die Vulcanisierapparate werden in verschiedener Grösse, 1—4 Cuvetten haltend, in gefälliger Form und auf ihre Sicherheit geprüft, hergestellt.

Fig. 250 zeigt einen Vulcanisierapparat, zwei Cuvetten haltend, von Ash & Sons, Berlin. Der Kessel dieses Apparates ist aus getriebenem Kupfer, der Boden vernietet und verlöthet. Derselbe ruht auf einem Schwarzblechmantel und einem mit drei Füssen versehenen gusseisernen Gestell. Der Kesseldeckel und der Bügel sind von Schmiedeeisen. Die Centralschraube, die im Bügel läuft und zum Aufpressen des Deckels auf den Kessel dient, ist von Stahl. In dem Deckel befindet sich eine in den Kesselraum hineinragende zapfenartige Hülse zur Aufnahme des Thermometers. Ein am Deckel angebrachter Hahn dient zum Ablassen des Dampfes nach beendeter Vulcanisation. Ebenso ist der Deckel von einer kleinen Oeffnung durchbrochen, die mit einem leichtflüssigen Metalle angefüllt ist. Dasselbe besteht aus einer Legierung von Zinn, Blei und Wismuth, die, je nach der quantitativen Zusammensetzung der drei Metalle, bei verschiedenen Temperaturen schmilzt. Diese Einrichtung soll als Sicherheitsvorrichtung dienen. Wird der Apparat überheizt, so schmilzt bei einer gewissen Temperatur die Metallegierung und der Ueberschuss von Dampf soll durch die freigewordene Ventilöffnung ausströmen können.



Fig. 350.

Dieser Apparat kann auch mit einem Kegelventil als Sicherheitsvorrichtung versehen werden. Dasselbe besteht aus einem, an einem Hebel angebrachten Kegel, der genau in eine mit letzterem correspondierende Vertiefung passt und mit einer durch den Deckel des Kessels

gehenden Oeffnung in Verbindung mit dem Innern desselben gebracht ist. An dem Hebel befindet sich ein Bleigewicht, das, nach dem Dampfdruck reguliert, bei einer stattfindenden Ueberhitzung sich hebt und den Ueberschuss von Dampf abblasen lässt.

Vielfach sind auch Apparate in Gebrauch, an denen ein Manometer angebracht ist, der den Dampfdruck im Kesselraum angibt. Das Manometer als Maasstab der Kesselbeheizung anzunehmen, sei zuverlässiger als die Methode des Wärmemessens mit Hilfe des Thermometers. Die Nachtheile des letzteren werden damit erklärt, dass infolge der abkühlenden Einwirkung der Zimmerluft auf den Apparat beziehungsweise auf dessen Deckel das Thermometer den genauen Hitzegrad im Innern des Kessels nicht zeigen könne.

Der Vulcanisator von Hayes hat zum Schutz gegen Explosion doppelte Wandung. Die innere Wand besteht aus Kupfer, die äussere aus 3 Millimeter dickem Schmiedeeisen. Zerreisst die Kupferwand, so bietet die eiserne Hülle immer noch Schutz gegen Gefahr. Der Verschluss dieses Apparates geschieht durch Aufschrauben des Deckels selbst auf den äusseren Rand des Kessels. In der Mitte des Deckels befindet sich eine Kammer als Quecksilberbassin, in welchem die Thermometerkugel steht, welche Einrichtung das Thermometer vor äusseren Insulten schützen soll. Die Sicherheitsvorrichtung an diesem Apparate besteht aus einer, auf dem Deckel angebrachten, durchbohrten Mutter, in welcher ein Kupferplättchen befestigt ist. Bei einem Ueberdruck soll dieses Plättchen platzen und den überschüssigen Dampf entweichen lassen.

Die Vulcanisierapparate von Friese und Rohrschneider haben gleichfalls einen Kessel aus getriebenem Kupfer mit eingelöthetem Boden. Ihr Verschluss geschieht theils mit Centralschraube, theils durch vier Schrauben. In der Mitte des Deckels befindet sich eine halbrunde Vertiefung nebst Hülse zur Aufnahme des Thermometers. An der Seite ist ein Dampfablassventil angebracht. Ein Sicherheitsventil besitzen diese Apparate nicht, und ist nach Angabe der Verfertiger ein solches nicht nothwendig, da bei der Stärke derselben eine Explosion nicht vorkommen kann.

Der Apparat von William Mann, das neueste Modell eines Vulcanisierapparates, vereinigt Thermometer mit Manometer zur zuverlässigen Bestimmung der Wärme und des Druckes.

Die Bauart dieses Apparates ist eine abweichende von den bis jetzt hergestellten, insofern, als der Deckel nicht durch eine Centralschraube auf den Kesselrand gepresst wird, sondern durch Ueberlegen des Bügels, an dem ein Zapfen sich befindet, an der Seite durch eine Schraubenmutter angezogen wird.

Der dampfdichte Verschluss der Kessel wird hergestellt durch ein Zwischenlager, das zwischen dem Rand des Kessels und der correspondierenden Fläche des Deckels sich befindet und das mit Hilfe des Bügels und der Schraube den Verschluss sichert. Man gebraucht zu diesem Zweck Blei, Asbest und Pappringe. Der Bleiverschluss ist sehr dauerhaft und findet Anwendung an den meisten der jetzt gebauten Apparate. Die Asbestringe müssen öfter mit Seifenpulver eingerieben werden, um ein Ankleben der Deckelfläche zu verhüten. Pappringe sind dauerhaft zu erhalten durch Einreiben mit Graphitpulver.

Bei den Apparaten mit Sicherheitsventil ist darauf zu achten, dass letzteres dicht schliesst und keinen Dampf durchlässt, aber auch wieder so lose aufliegt, dass es bei erhöhtem Dampfdruck nachgeben kann. Die Ventile an neuen Apparaten schliessen im Anfang gut, doch lassen dieselben mit der Zeit Dampf durchgehen.

Die Heizung der Apparate geschieht mit Gas, Spiritus, Ligroin oder Petroleum. Für Gas eignet sich am besten ein Kopfbrenner. Für Spiritusheizung ist die Kleinmann'sche Spritgaslampe sehr zu empfehlen. Ihr Vorzug besteht darin, dass sie den Spiritus in Spritgas verwandelt, wodurch bei geringerem Verbrauch von Brennstoff ein grösserer Heizeffect erzielt wird.

Bei der Ligroinheizung wird gleichfalls das Ligroin in Ligroingas verwandelt. Dasselbe kommt im Heizeffect dem Spritgas nahe.

G. Poulson hat seinen Vulcanisierapparat auf eine Petroleumheizung montiert.

Das Vulcanisieren wird eingeleitet durch Einlegen der Cuvetten in den Kessel und Nachgiessen eines geringen Quantums Wasser. Man kann den mit Cuvetten belegten Raum füllen bis nahe zur Hälfte, was bei einem dreicuvettigen Apparat einer Menge von $^1/_4$ Liter entspricht.

Grössere Mengen Wasser beengen den Dampfraum, was eine Drucksteigerung auf die Kesselwandung bewirkt. Zu wenig Wasser wird vollständig in die Dampfform überführt, ehe der Vulcanisierprocess beendet ist.

Nach dem Einfüllen des Wassers in den Kessel wird der Deckel aufgelegt und der dampfdichte Verschluss hergestellt durch die am Apparat angebrachte Schraubenvorrichtung. Bei Apparaten mit Wärmemessung wird das Thermometer an seinen Platz gebracht und als leitendes Medium zwischen Thermometer und Kesselwand Sand oder Quecksilber in den Thermometerraum eingefüllt. Bei Apparaten mit Druckmessung ist das Verbindungsrohr zwischen Kesselraum und Manometer stets rein zu halten, um eine Störung im Mechanismus zu vermeiden.

Nach dem Anheizen des Apparates steigt die Temperatur in dem-

selben bei voller Flamme in 25—30 Minuten auf 155° C. oder einem Manometerstand von 5·55 Atmosphäre, welcher Hitzegrad constant auf dieser Höhe $1^1/_4$ Stunden erhalten werden muss, um eine derartige Erhärtung des Kautschuks herbeizuführen, damit derselbe in Bezug auf Elasticität und Widerstandsfähigkeit den gestellten Anforderungen genügen kann. Gleiches Resultat wird erzielt bei einer constanten Temperatur von 160° C. oder einem Manometerstand von 6 Atmosphären in einem Zeitraum von einer Stunde. Letztere Zeitdauer entspricht den Angaben, die den Kautschukpaketen beigegeben sind. Diese Temperaturgrade und Vulcanisierzeit beziehen sich jedoch nur auf Kautschukersatzstücke, die keine abnorme Dicke haben. Hat man voluminöse Platten zu vulcanisieren, so muss man die constante Temperatur verlängern und die Höhe derselben erniedrigen. Man vulcanisiert diese Stücke bei 150° C., Manometerstand 5·50 Atmosphären, $1^1/_2$—$1^3/_4$ Stunden bei langsam zunehmender Hitze.

Auch bei dünnen Platten ist eine allmählich zunehmende Hitzesteigerung zu empfehlen, da auf die Güte des gehärteten Kautschuks ein langsames Entweichen des Schwefelwasserstoffgases von nicht zu unterschätzendem Vortheil ist, indem ein elastischeres Product erzielt wird.

Um die Vulcanisierzeit abzukürzen, kann man den Kautschuk einer höheren Temperatur, als oben angegeben, aussetzen und die constante Höhe herabmindern. Versuche dieser Art machte schon Süersen im Jahre 1864. In neuerer Zeit beschäftigten sich mit gleichen Versuchen Kapp und Schwarzkopf.

Süersen[10]) gibt an, dass man bei einer Temperatur von 180° C. nur 15 Minuten und bei 190° C. die Flamme sofort löschen könne mit dem Resultat einer gut gehärteten Platte.

Kapp[11]) vulcanisiert bei dem Hitzegrad von 160—165° C. in 20 bis 25 Minuten schon mehrere Jahre mit den besten Erfolgen, denn der in dieser Zeit vulcanisierte Kautschuk lässt in Betreff der Elasticität und Stärke nichts zu wünschen übrig. Weitere Versuche mit gleich gutem Erfolg haben gezeigt, dass, wenn die Temperatur 15 Minuten auf der Höhe von 160—165° C. gestanden hat, man die Flamme ausmachen darf, wenn man Zeit hat, den Apparat so lange zuzulassen, bis die Temperatur auf 100° C. gefallen ist.

Schwarzkopf[12]) stimmt mit seinen Versuchen denen Kapps bei.

Jung*) berichtet über ausgedehnte Versuche in dieser Richtung. Er legte den Kautschuk in einfacher, dreifacher und fünffacher Lage, zusammengesetzt aus den verschiedensten Sorten, in den Kessel, erhitzte

*) Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1897.

bis 180° C. in einem Zeitraum von 30 Minuten und erzielte elastische und nicht poröse Stücke.

Unsere Versuche über die Minimalzeit des Vulcanisierens ergaben ebenfalls befriedigende Resultate. Prüfen wir aber zwei gleich grosse und zwei gleich starke Kautschukplatten von gleichem Material auf ihre Elasticität, so werden wir finden, dass diejenige Platte, die bei 155° C. $1^1/_4$ Stunde gehärtet wurde, eine mehr hornartige Structur zeigt und in der Farbe lebhafter ist als die andere, die in einer Temperatur von 165° C. oder noch höher 15 Minuten vulcanisiert wurde. Letztere zeigt eine mehr holzartige Structur und eine dunklere Farbe, die ungünstige Einwirkung einer zu hohen Temperatur.

Bei der Anfertigung von Plattenstücken, an die wir keinen Anspruch auf Elasticität stellen, können wir den Vortheil einer forcierten Vulcanisation, um Zeit zu ersparen, benutzen. Doch werden voluminöse Stücke gern porös. Dünne Platten, die einen starken Gegendruck auszuhalten haben, werden widerstandsfähiger sein, wenn sie bei nicht zu hoher Temperatur in einem längeren Zeitraum gehärtet werden.

Die Vulcanisierkessel sind bei der Neuanfertigung mit Ueberdruck ausprobiert. Apparate mit reguliertem Ventil werden bei einem gewissen Temperaturgrad den überschüssigen Dampf abblasen und die höhere Belastung aufheben. Solche ohne Ventil bedürfen einer steten Beaufsichtigung mit öfterem Wechsel des Thermometers, um einer gefahrdrohenden Ueberlastung vorzubeugen.

Um eine unausgesetzte Beobachtung der Temperatur im Kessel überflüssig zu machen, hat man Regulierapparate erfunden, die mit dem Kessel und der Gasleitung verbunden, auf automatischem Weg diesen Dienst versehen sollen. Der Regulator von Gartrell ist mit einem Manometer verbunden, der auf ein Syphonrohr aufgeschraubt ist, das mit dem Kessel in Verbindung gesetzt wird. Auf der Platte, welche die Manometergrade anzeigt, bewegen sich ein rother und ein blauer Zeiger. Der blaue Zeiger, der die Grade bestimmt, sitzt auf einem Stift, der in die Gaskammer reicht und an seinem Ende ein Ventil trägt, welches je nach dem Druck des Dampfes die Gaszufuhr verringert oder ganz absperrt. Der rothe Zeiger hat den Zweck, die Höhe des gewünschten Dampfdruckes im voraus festzustellen und tritt die Regulierung der Gaszufuhr erst dann ein, wenn der blaue Zeiger den bestimmten Höhepunkt erreicht hat. Mit einem Uhrwerk verbunden, signalisiert dieses den gewünschten Hitzegrad im Kessel.

Davidsons selbstthätiges Manometer mit Gasregulator benutzt zur Regulierung der Heizung den Elektromagnetismus und reguliert die Zufuhr des Gases zur Lampe derart, dass, wenn der gewünschte Temperaturgrad

erreicht ist, dieser constant erhalten bleibt. Die Heizung wird ganz unterbrochen, wenn das am Apparate sich befindliche Uhrwerk, das vor Beginn des Vulcanisierens gestellt wurde, abgelaufen ist.

Um Kesselexplosionen hintanzuhalten, müssen die Kessel unserer Apparate solid aus Kupfer gebaut sein, um der Dampfspannung widerstehen zu können, denn der Dampf, der aus einem Quantum Wasser entwickelt wird, nimmt den 1700fachen Raum ein. Sicherheitsventil, Thermometer und Manometer müssen technisch in vollkommener Weise ausgeführt sein, damit dieselben richtig functionieren können. Eine Reinhaltung des Innern des Kessels ist absolut nothwendig, um die Bildung des Kesselsteines zu verhindern, und nehme man zur Füllung kalkarmes Wasser. Dasselbe ist vor jeder Vulcanisation zu erneuern, um immer lufthaltiges Wasser zur Dampfbildung zu haben. Verbinden wir damit eine gewissenhafte Controle während des Vulcanisierprocesses, so werden Unfälle nicht leicht vorkommen können.

Ist der Vulcanisierprocess beendet, so wird die Flamme gelöscht und nach Sinken des Thermometers bis auf mindestens 120° C. = 2 Atmosphären Druck der Dampf durch Oeffnen des Sicherheitsventiles oder durch den Dampfablasshahn entweichen gelassen. Vulcanisieren wir bei 155° C. = 5·50 Atmosphären constant $1^1/_4$ Stunde, so muss die Zeitdauer der Abkühlung noch zu der constanten Temperatur gerechnet werden, wenn man genügend gehärtete Platten erzielen will. Ein zu frühes Oeffnen des Kessels hätte die Folge einer mangelhaft gehärteten Platte und eine nochmalige Vulcanisation. Vulcanisiert man bei höheren Temperaturen, auf 165—170° C. = 5·50 Atmosphären, so ist es gleichfalls nothwendig, vor dem Oeffnen des Kessels die Temperatur auf etwa 100° C. = 1 Atmosphäre sinken zu lassen. In allen Fällen ist es gut, ob hohe oder niedrige Temperaturen angewendet werden, obige Abkühlungszeit einzuhalten.

Um eine Contraction der vulcanisierten Platte möglichst zu verhüten, ist es nothwendig, die Cuvette bis zu ihrem vollständigen Erkalten unter ihrem Verschluss zu halten. Bei drängenden Arbeiten kann man die Abkühlung dadurch beschleunigen, dass man die Cuvette in kaltes Wasser stellt. Je länger die zur Contraction geneigte Platte zwischen den Gipsformen eingeschlossen bleibt, desto weniger wird sie ihre Form verändern, da den einzelnen Molecülen Zeit gegeben ist zur festen definitiven Lagerung.

Statt zwischen Gipsformen zu vulcanisieren, wird der Gebrauch von Metallformen empfohlen, um einer Schrumpfung des Kautschuks vorzubeugen.

Nach F. M. Allen[13]) legt man bei Herstellung der Metallmodelle

eine dünne Wachsplatte auf den Gipsabdruck, drückt diese sorgfältig mit den Fingern an, erwärmt dann das Wachs gut und nimmt nochmals den Abdruck. Dann beschneidet man das Wachs rings am Rand des Abdruckes etwas höher als man die Platte am Alveolarrand haben will, ölt die blossliegenden Stellen des Gipsabdruckes und giesst ein Gipsmodell auf die gewohnte Art. Nachdem man letzteres aus dem Abdruck, der aber nicht zerbrochen werden darf, entfernt hat, nimmt man das Wachs weg und schneidet in das Gipsmodell zum Festhalten des Metallmodelles einige unter sich gehende Rinnen ein, die vom Alveolarrand bis zum Gaumenende verlaufen. Dann schneidet man zwei Löcher ein, am besten am Gaumenende des Modelles, wovon das eine zum Eingiessen des Metalles, das andere als Luftabzugscanal dient. Beide Modelle, Matrize und Patrize vorstellend, werden dann durch Festbinden mit Bindedraht vereinigt, das Ganze in einem heissen Ofen getrocknet und das inzwischen geschmolzene Metall, Babbitt oder englisches Zinn, in die Form eingegossen, solange diese noch heiss ist. Nach dem Erkalten wird die Form auseinander genommen und das Resultat ist eine dünne, glatte Metallfläche auf dem Gipsmodell.

Mit C. Ashs Gummikissenpresse (Fig. 351) ist man imstande, Weichmetallüberzüge auf Gaumen- und Zungenfläche der Modelle herzustellen. Nachdem der Abdruck von der Kieferfläche genommen, wird er gehärtet und in denselben ein gut erweichtes Stück Abdruckmasse eingedrückt. Dieser Gegenabdruck wird dann in eine Cuvettenschale eingegipst, ein Stück dicke Zinnfolie aufgelegt und in einer Cuvettenpresse mittelst dem Gummikissen aufgepresst. Nachdem aller Metallüberschuss entfernt ist, wird die so vorgepresste Zinnplatte auf den Originalabdruck gelegt, dieser mit dem Mundlöffel in die Schale, wie abgebildet, eingegipst und wieder unter die Presse gebracht.

Ein leichter Druck genügt zur völligen Anpassung. Das Gipsmodell wird auf bekannte Art gegossen und nach dem Abnehmen der Abdruckmasse besitzt es einen vollständig passenden Metallüberzug.

Zur Plattierung der Zungenfläche nimmt man von der fertig in den Untertheil einer Cuvette eingegipsten Schablone einen Abdruck, presst auf diesen eine Lage Zinnfolie, legt diese wieder auf die Schablone, setzt den oberen Cuvettentheil auf und giesst mit Gips aus. Nach Trennung der Cuvettenhälften und Abnahme der Wachsschablone besitzt der den Kautschuk aufzunehmende Hohlraum nur glatte Metallwände.

Nach dem Oeffnen des Kessels wird die Cuvette herausgenommen, in kaltes Wasser gestellt, nach erfolgter Abkühlung das Gebisstück mit einem Messer aus dem Gips herausgeschnitten und die anhängenden Gipspartikel mit einer harten Bürste entfernt. Hat man am gleichen

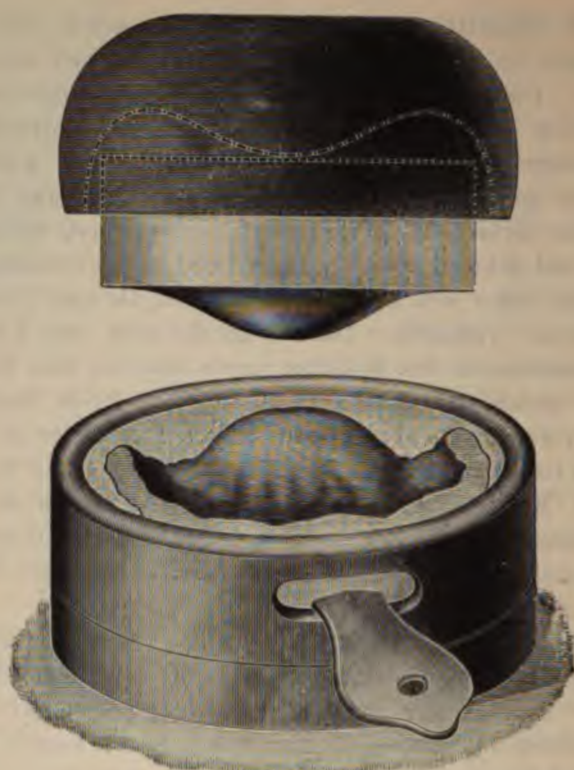


Fig. 351.

Tage das Modell eingegipst und vulcanisiert, so hat der Gips in der Hitze viel von seiner Härte verloren und die Cuvettentheile können ohne Nachtheil für das Gebisstück direct auseinander genommen werden. Doch ist es immer gut, bei Gebisstücken, deren Alveolarrand in unter sich gehende Stellen des Modelles eingreift, die Cuvettentheile nicht in der Mitte auseinander zu nehmen, da ein Verbiegen oder Abbrechen eines Theiles des künstlichen Alveolarrandes, besonders bei zu harten Gipsschichten, vorkommen kann. Man nimmt deshalb besser den Deckel der Cuvette ab und schneidet die Gipsmasse von dieser Seite weg bis zur vollständigen Freilegung des Gebisstückes.

6. Das Finieren des vulcanisierten Gebisstückes.

Ein nach der Pressmethode gearbeitetes Gebisstück hat nach dem Vulcanisieren als Anhang der Platte einen Ueberschuss, der durch die Expansion des Kautschuks in der Dampfhitze sich in die Abzugsrinne eingelegt hat. Diesen Ueberschuss trennt man mit einer feinen Säge von

der Platte und bearbeitet dann alle Flächen des Gebisstückes, mit Ausnahme der Gaumenfläche, mittelst Feilen und Schaber.

Hat man die Wachsschablone gut ausgearbeitet und mit einer Stichflamme die Schablonentheile bestrichen, so sind nur allenfalls noch anhängende Kautschukknötchen, die in die poröse Gipsfläche eingedrungen sind, wegzunehmen.

Die Rauhigkeiten in Articulationsvertiefungen und in tiefgehenden Stellen an der Plattenfläche kann man mit scharfen Sticheln säubern.

Die Zwischenräume der Zähne werden mit einem feinen Messerchen tief ausgeschnitten und der sichtbare Kautschuk entfernt. Stehen die Zähne getrennt, so sägt man die Platte an dieser Stelle so tief aus, dass sie einen dunklen Hintergrund bildet.

Alle Ränder des künstlichen Zahnfleischersatzes sind abzurunden, damit dieselben nicht in die angrenzenden Schleimhautfalten einschneiden. Der hintere Rand der Platte, der den Gaumen begrenzt, ist auf der Zungenfläche scharf zuzufeilen, damit die Zunge den Uebergang des Gebisstückes zur natürlichen Gaumenfläche nicht leicht fühlt.

Nach dieser gröberen Finierarbeit werden die Flächen mit Schmirgelpapier abgerieben, von der gröberen zur feineren Sorte übergehend. Um in alle Winkel der Platte sowie in die Zwischenräume der Zähne hineinzukommen, spannt man das Schmirgelpapier über ein zugespitztes Holzstäbchen. Darnach werden die abgeriebenen Flächen mit feinpulverisiertem, angefeuchtetem Bimsstein, den man mit einem tuchumwickelten Holzstäbchen aufträgt, glattgeschliffen.

Die endgiltige Politur wird hergestellt mittelst pulverisierter Kreide oder Trippel, welche man auf Circularbürsten und Filzkegel aufträgt, die, an der Schleifmaschine befestigt, in Rotation gesetzt werden.

Die Gaumenfläche der Platte eines Adhäsionsstückes muss von der Finierarbeit möglichst verschont bleiben, wenn ihr Festsitzen nicht beeinträchtigt werden soll. Man beschränkt sich darauf, die in den Gips eingedrungenen Kautschukknötchen wegzunehmen und die Fläche glatt auszupolieren.

Das Luftkammerterrain einer Luftdruckplatte muss sorgfältig ausgearbeitet, die Ränder etwas abgerundet und die Cavität glatt auspoliert werden.

Scharfe Ecken und vorstehende Ränder sind zu vermeiden, da sie Hyperämie der correspondierenden Schleimhautfläche verursachen.

An Gebisstücken, deren Zähne und Platte auf abgefeilten Wurzeln sitzen, kann man an den betreffenden Stellen der Platte mit dem Stichel etwas abtragen. Die Zähne legen sich dichter an den Zahnfleischrand, die Platte fester auf ihre Unterlage und die Adhäsion wird eine vollkommenere.

Metalltheile an Kautschukplatten, wie Klammern und Schutzplatten der Zähne, sind von ihrem Oxydbelag durch Abschaben zu befreien. Klammern poliere man an der Innenseite glatt aus, um deren Reinhaltung zu erleichtern.

An einer nach der Methode Humm oder Herbst hergestellten Platte ist kein Ueberschuss wegzunehmen, da nicht mehr Kautschuk eingelegt wurde als der Schablonenraum fasst.

Die Zungenseite eines solchen Gebisstückes mit ihrer Rugae-Imitation wird einfach mit Schmirgelpapier ausgerieben und dieselbe nebst Gaumenseite mittelst obengenannter Poliermittel fertiggestellt.

Kautschukplatten, die in einem mit Sorgfalt hergestellten Metallhohlraum gehärtet sind, kommen fertig mit Hochglanzpolitur aus der Cuvette. Der Aufwand von Zeit zur Herstellung der Metallüberzüge deckt sich mit dem Wegfall der definitiven Ausarbeitung der Platte.

Wurde an einem Gebisstück die Zahnfleisch-Imitation mittelst Rosakautschuk hergestellt, so kann die Farbe desselben etwas naturgetreuer und lebhafter gemacht werden, wenn das Ersatzstück in ein mit Spiritus gefülltes Glas gelegt und dasselbe einige Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt wird. Auch der weisse und braune Kautschuk erhält dadurch eine hellere Färbung.

7. Das Einlegen des Ersatzstückes in den Mund.

Beim Einlegen des Ersatzstückes in den Mund des Patienten wird dasselbe in den wenigsten Fällen ohne Nachhilfe sofort in Function treten können.

Adhäsions-Luftdruck- und Federersatzstücke für ganze zahnlose Kiefer müssen, wenn das Articulationsmodell richtig war und alle technischen Manipulationen exact durchgeführt wurden, bis in das kleinste Detail einen genauen Anschluss an die Kieferfläche finden sowie auch in der Articulation einen gleichmässigen Aufbiss zeigen.

Wenn bei der Anfertigung ganzer Ersatzstücke eine falsche Unterkieferstellung beim Bissnehmen nicht beachtet wurde und zum Schluss die Zahnreihen nicht correspondieren, so kann durch Nachschleifen der Zähne gegenseitig der Aufbiss verbessert werden.

Besser ist in diesem Falle, die falsch stehenden Zähne, soweit nothwendig ist, aus der Platte wegzunehmen, dieselben wieder mit Wachs auf derselben zu arrangieren und durch Zusammenschluss im Munde die Articulation richtig zu stellen.

Zur Regulierung der Articulation an partiellen Gebisstücken, besonders in den Fällen, wo die natürlichen Zähne auf die Plattenbasis treffen, legt man zwischen die Zahnreihen Articulationspapier und lässt dieselben

schliessen. Es markieren sich die Gegenzähne als farbige Punkte auf der Plattenbasis. Fehlt der Markierungspunkt eines Gegenzahnes, so hat derselbe mit der correspondierenden Plattenbasis keine Fühlung und sämmtliche anderen markierten Stellen müssen mit dem Stichel abgetragen werden, bis alle Zähne gleichmässig auftreffen. Correspondiert ein künstlicher Zahn mit einem natürlichen und ist ersterer zu hoch, so wird er mittelst des Schmirgelrades gekürzt bis zur gewünschten Höhe.

Sitzt ein Gebisstück auf Wurzeln, so ist es vortheilhaft, die Flächen derselben noch etwas zurückzufeilen und auch an der correspondierenden Fläche der Kautschukplatte eine minimale Portion mit dem Stichel wegzunehmen. Die Platte legt sich dichter auf ihre Unterlage, die Zähne selbst schärfer in den Zahnfleischrand und bei einzelnen stehenden Wurzeln wird ein Schaukeln des Ersatzstückes auf diesen vermieden.

Liegt der Gaumenrand der Platte zu stark auf einer vorstehenden, unnachgiebigen Gaumennaht auf, wie diese in Fig. 352 *a* abgebildet ist, so schrägt man den Rand von oben nach unten etwas ab oder man erwärmt denselben über einer Spiritusflamme und biegt ihn mit dem Fingernagel etwas ab.



Fig. 352.

An Gebisstücken, wo imitierte Zahnfleischpartien den Alveolarkamm umfassen, ist zu beachten, dass der abschliessende Rand nicht zu hoch ist und besonders an Stellen, wo die Wangenschleimhaut ihre Ansatzpunkte an den Alveolarrand hat, nicht über diese hinausgeht.

Besonders ist dem Lippen- und Zungenbändchen freier Spielraum durch Ausschneiden der betreffenden Stelle am Plattenrand zu lassen.

Unterkiefergebisstücke bewirken in der ersten Zeit des Tragens häufig schmerzhafte Entzündung der Kieferschleimhaut, deren Ursache in der Verschiebung der Schleimhaut auf der Kieferfläche beim Abdrucknehmen und in der schmalen Aufsitzfläche der Plattenbasis auf der Unterlage zu suchen ist. Auch die Verschiebung des Gebisstückes beim Sprechen und Kauen durch die Zungen- und Kaumuskelbewegungen verursacht schmerzhafte Empfindung durch Einschneiden der Plattenränder in die Schleimhautansätze. Zur Beseitigung der entzündeten Stellen muss mit der Feile am Plattenrand nach und nach weggenommen werden, bis zur vollständig befriedigenden Adaption.

Zur Unterstützung der Adhäsion und um das Eingewöhnen zu erleichtern, haben Ulbrich und A. Polscher ein Adhäsionspulver (Pulv. Tragac.) hergestellt, das als Bindemittel zwischen Platte und Gaumenfläche dienen soll.

Bei dessen Anwendung wird die genässte Gaumenseite des Gebissstückes gleichmässig mit dem Pulver überstreut, wodurch ein klebriger Schleimüberzug entsteht, die Platte dann an die Gaumenfläche angedrückt und einige Augenblicke festgehalten. Ein leichtes Ankleben des Gebissstückes an seine Unterlage gibt dem Patienten ein Gefühl der Sicherheit und erleichtert den Uebergang des Eingewöhnens.

Wird durch erhöhte Wärmeentwickelung beim Reiben mit Schmirgelpapier, dem Polieren mit Filzkegel und Radbürste, durch das Festhalten mit den warmen Fingern selbst, eine dünnwandige Platte erweicht, so gibt diese dem Fingerdruck nach und kann aus der gegebenen Form kommen.

Es lässt sich dieser Fehler leicht ausgleichen, wenn man nach einem neuen Abdruck das Gebisstück auf das Modell zurückbringt, die verzogene Stelle der Platte gelinde über einer Spiritusflamme erwärmt und der Modellfläche andrückt.

Kapp[14]) verhütet das Verziehen dünnwandiger Ersatzstücke beim Ausarbeiten dadurch, dass er dieselben nach dem Vulcanisieren nochmals in Gips setzt und auf diese Weise ein Arbeitsmodell erhält, auf dem er die Finierarbeit vollendet.

Nach Mueck[15]) nimmt die verzogene Stelle eines Ersatzstückes die ursprüngliche Form wieder an, wenn man dasselbe in heisses Wasser legt.

Nach vollendeter Adaptierung des Gebisstückes im Munde sind dem Patienten Instructionen zu geben, wie er seine künstlichen Zähne zu behandeln hat. Vor allem ist gründliche Reinigung des Gebisstückes und des Mundes zu empfehlen, und zwar möglichst nach jeder Hauptmahlzeit und bedingungslos des Abends nach dem Ablegen. Der Abschluss zwischen Plattenfläche und Kieferfläche ist nie so dicht, um nicht Schleimmassen und kleine Speisereste aufzunehmen, die bei längerem Liegen in Zersetzung übergehen und eine Reizung der Schleimhaut veranlassen. Auch auf der Oberfläche der Platte und zwischen den Zähnen setzen sich Schleimmassen fest, die, wenn sie gründlich entfernt werden sollen, eine harte Bürste, Zahnpulver oder Seife nothwendig machen.

Der Patient ist anzuweisen, das Gebisstück Nachts aus dem Munde zu nehmen, um die von der Platte bedeckte Schleimhaut der freien Luft zugänglich zu machen. Denn ein continuierlicher Abschluss eines absondernden Gewebes durch einen Fremdkörper kann auf die Dauer nicht ohne functionelle Störung bleiben.

Ein weiterer Grund, die Nachtpause dringend anzurathen, ist, dem Verschlucken kleiner Piècen oder Bruchstücke von Ersatzstücken vorzubeugen. Oft haben die Platten an Kautschukstücken kleine Sprünge, die vom Patienten übersehen oder aus Sorglosigkeit nicht beachtet werden. Löst sich ein solches Stück von seiner Unterlage und wird durch den

Gegenbiss zertrümmert, so liegt die Gefahr sehr nahe, dass die Bruchstücke in den Rachen gelangen. Kleine Kautschuk- oder Metallgebisse mit Klammern, deren Stützzähne defect geworden und nur noch durch die Gewohnheit einen nothdürftigen Halt finden, lösen sich leicht los, werden verschluckt und haken sich in der Wand des Oesophagus ein.

Beim Schlussact des Adaptierens des Gebisstückes mache man den Patienten darauf aufmerksam, dass das Sprechen und Kauen erst dann ein fehlerfreies wird, wenn er sich an den Fremdkörper gewöhnt hat. Lautes Lesen mit starker Betonung der Endsilben hilft rasch über die Sprachfehler hinweg. Das Kauen mit ganzen Gebisstücken muss erst erlernt werden. Was manchen recht schwer wird, überwinden andere zu unserer Ueberraschung oft spielend. Es sind dies individuelle Anlagen. Im allgemeinen kann man keine Vorschriften geben, wie der Patient mit seinen künstlichen Zähnen zu kauen hat. Man kann ihm anempfehlen, die Speisen mit den vorderen Zähnen nicht abzubeissen, wie er es mit den natürlichen Zähnen zu thun gewohnt war, da dadurch ein noch so festsitzendes Gebisstück hinten abklappt. Ebenso soll er seine Kauübung in den ersten Tagen nur an solchen Speisen bethätigen, die einer grösseren Kaukraft nicht bedürfen. Klein geschnittene Portionen und gleichmässiges Kauen auf beiden Seiten erleichtert die Einübung im Gebrauch des künstlichen Kauapparates.

Manchmal beklagen sich Patienten nach dem Einsetzen ganzer Oberkiefererersatzstücke mit breiter Gaumenplatte über Geschmacksbeeinträchtigung. Dieser Uebelstand verschwindet mit dem Eingewöhnen des Gebisstückes.

8. Die Anfertigung eines Duplicates von einem Gebisstück.

Wenn man das als Modell dienende Gebisstück gründlich gereinigt hat, giesst man die Gaumenseite desselben mit Gipsbrei aus, häuft noch etwas Gips auf, dreht dann das Ganze um, es auf die Tischplatte setzend, wodurch wir ein Modell erhalten analog dem aus einem Abdruck gewonnenen. Ist der Gips hart geworden, so beschneidet man das Modell ringsum und stellt Articulationsvertiefungen her. Letztere sowie die ganze Frontfläche des Modelles, die Zähne und künstlichen Zahnfleischtheile werden dann eingeölt und ein Gipswall angegossen, der bis zur Höhe der Schneide- und Kronenflächen der Zähne geht. Da der Gipswall abgehoben werden muss, so ist es besser, denselben in drei Stücken herzustellen. Zuerst giesst man ein Frontstück, das von einem Eckzahn zum anderen reicht. Ist dieses hart geworden, so beschneidet man die Enden desselben, ölt sie ein und giesst die Seitenstücke, welche bis zum Modellende laufen. Zum Schluss ölt man die Zungenfläche des Gebisstückes

und die angrenzenden Gipswälle ein und übergiesst diese Fläche mit Gipsbrei. Nach dem Erhärten stellt man das ganze Modell kurze Zeit in warmes Wasser, wodurch das Ablösen der Theile desselben erleichtert wird, und entfernt die einzelnen Modellstücke, fünf an der Zahl, von dem eingeschlossenen Gebisstück.

Zuerst werden die Gipswälle mit dem Modell in Verbindung gebracht und mit Bindedraht befestigt. Dann stellt man die vorher passend ausgewählten Zähne in die entsprechenden Vertiefungen der Gipswälle und befestigt dieselben mit Wachs in ihrer Stellung. Nach dem Auflegen der Wachsschablone auf die Gaumenfläche des Modelles und Anpressen derselben mit dem die Patrize bildenden Gipsblock ist das Ganze fertig zum Eingipsen in die Cuvette, um nach der Pressmethode fertiggestellt zu werden.

Will man nach der Modelliermethode arbeiten, so kann der Zungenflächenblock weggelassen werden. Man bestreicht zuerst die ganze Gaumenfläche mit der Kautschuklösung, befestigt dann die Zähne mit kleinen Stückchen Kautschuk in ihrer Stellung und modelliert mit einem grösseren Stück Kautschuk die Gaumenplatte nach bekannter Weise.

Ein von Walter Whitehouse[16]) erfundenes Verfahren soll bei grossem Schiefstand der natürlichen noch stehenden Zähne und bedeutenden Unterschnitten der Platte ein correctes Duplicat liefern. Whitehouse nimmt aber nicht wie wir das Modell vom fertigen Gebisstück, sondern vom ersten Gipsmodell selbst und muss darnach die Stellung der Zähne sich sichern durch Auflegen des Gebisstückes auf das neue Modell. Die Manipulation ist folgende: Das Gipsmodell wird mit seiner Basis nach unten derart in einen Thonblock eingebettet, dass alle Theile der Gaumenseite und der noch stehenden Gipszähne, welche man zum Abdruck braucht, frei zu liegen kommen. Dann wird in den Thon, über das Gipsmodell, ein eiserner Ring, welcher einem Cuvettenring gleicht, derart eingepresst, dass ein dichter Verschluss zwischen Thon und Ring hergestellt ist. Dieser so geschaffene Hohlraum dient zur Aufnahme einer elastischen, gelatinartigen Substanz (Hektographenmasse), welche alle Theile des Modelles wiedergibt. Sie wird in einem Gefäss im Wasserbade geschmolzen, nach dem Einölen der Modellflächen in den Hohlraum eingegossen und nach dem Erstarren der Masse das Gipsmodell aus ihr entfernt. Die elastische Eigenschaft der Abdruckmasse gestattet die Entfernung des Gipsmodelles, ohne einen Bruch des letzteren befürchten zu müssen und nimmt die ihr gegebene Form nach gehabter Ausdehnung wieder an.

Reservegebisstücke sollen abwechselnd mit dem definitiven Ersatze getragen werden, um sie einzugewöhnen. Sie werden im anderen Falle,

trotzdem sie gleiche Form haben, im Nothfalle ihres Gebrauches immer ein Gefühl des Fremden hervorrufen, was den Träger zu dem Glauben verleiten könnte, ihre Anfertigung sei nicht correct.

An dem Duplicat eines Federgebisstückes sind die gleichen Befestigungsorte für die Federn einzuhalten und auf gleiche Länge und Stärke derselben zu sehen. Luftkammern müssen gleiche Grösse, Form und Lage haben und Klammern analog in Material und Herstellungsart sein.

9. Die Reparaturen von Kautschukplatten.

Eine sorgfältige Ausbesserung des künstlichen Ersatzes beansprucht das gleiche Interesse wie eine Neuanfertigung und können wir durch zweckmässige Reparatur eine defecte Platte wieder functionsfähig machen. Wiederholte Reparaturen machen eine Kautschukgebissplatte spröde infolge der hohen Temperatur beim Vulcanisieren.

Zur Reparatur, besonders zum Zusammenfügen gesprungener Platten, ist nur der stärkste Plattenkautschuk anzuwenden. Da die Farbe des gehärteten Kautschuks durch ein nochmaliges Vulcanisieren eine dunklere wird, so wähle man zum Reparieren eine dunklere Sorte, um den Uebergang des alten zum neuen nicht so sehr bemerklich zu machen.

Die Verbindung des neuen Kautschuks mit dem schon vulcanisierten beruht nur auf Ineinandergreifen beider Stücke, wobei das alte Stück mit schwalbenschwanzförmigen Einschnitten, Bohrlöchern oder eingegrabenen Rauhigkeiten versehen werden muss. Der neue Kautschuk wird durch Pressen und durch seine Ausdehnung in erhöhter Wärme in die unterschnittenen Flächen hineingetrieben und schmiegt sich dem Alten fest an.

Hat man eine zerbrochene Platte zusammenzufügen, so verbindet man beide Stücke auf der Zungenseite mit Klebewachs so, dass die Bruchflächen sich scharf aneinanderlegen. Dann bestreicht man die Gaumenflächen der Platte mit dünnflüssigem Gipsbrei und setzt dieselbe in einen mit Gips gefüllten Messingring derart, dass man ein Modell erhält. Ist der Gips erhärtet, so entfernt man den Ring und hebt die Plattenstücke vom Modell ab. An den Bruchflächen werden dann schwalbenschwanzförmige Ausschnitte mit einer feinen Säge angebracht (Fig. 353), die Bruchstücke wieder auf das Modell gelegt und der freiliegende Raum desselben zwischen den ausgeschnittenen Flächen mit erweichtem Wachs, in gleicher Höhe der Plattenfläche verlaufend, ausgefüllt.

Statt der schwalbenschwanzförmigen Ausschnitte kann man auch die Bruchränder verjüngt zufeilen und mit einer Reihe nach der Gaumenseite zu conisch verlaufender Bohrlöcher versehen (Fig. 354).

Nach diesen Vorarbeiten werden Modell und Platte in die Cuvette eingegipst und die Arbeit zu Ende geführt.

Will man nach der Modelliermethode den Kautschuk einlegen, so entfernt man das Wachs nach dem Erhärten des Gipses in dem Untertheil der Cuvette, belegt den freien Raum des Modelles mit Kautschuk, modelliert letzteren in gleicher Höhe mit den Plattenrändern und füllt darüber den Obertheil der Cuvette mit Gips.



Fig. 353.



Fig. 354.

Steinert[17]) gipst die mit Wachs zusammengeklebten Bruchstücke der Platte direct in den Untertheil der Cuvette, beschneidet dann die Gipsfläche in dieser derart, dass er die Pièce bequem herausnehmen kann, entfernt das Klebewachs, ölt ein und giesst darüber den Obertheil der Cuvette aus. Nach dem Erhärten nimmt er die Bruchstücke aus der Cuvette, bearbeitet die Bruchenden zur Aufnahme des neuen Kautschuks entsprechend, bringt die Stücke wieder auf das Modell in der Cuvette zurück, stopft den Kautschuk und presst.

Der Vortheil dieser Methode besteht nach Steinert darin, dass 1. das Giessen eines Modelles erspart wird und 2. dass die etwa vorhandenen Articulationsvertiefungen in der Zungenfläche der Platte getreu wiedergegeben werden, wenn der Gegenguss in der oberen Cuvettenhälfte über die noch unausgeschnittene Plattenfläche hergestellt wird.

Manche reparieren einen kleinen Riss in der Platte ohne Modell. Zu diesem Zwecke wird der Spalt mit der Laubsäge einige Millimeter erweitert und auf beiden Seiten mit Querschnitten versehen. Dann werden die Spaltränder mit einer Kautschuklösung eingepinselt und nach Verdunstung des Lösungsmittels mit kleinen Stückchen Kautschuk derart ausgefüllt, dass man den Spalt auf der Gaumenseite mit dem Finger deckt. Beide Seiten des frisch eingebrachten Kautschuks werden dann mit heissem Wasser glatt gestrichen und allenfalls durchschnittene Gaumenfalten neu modelliert. Die Platte wird eingegipst und vulcanisiert.

Ist an einem Gebisstück, dessen Zähne in imitierten Zahnfleischpartien stehen, ein Zahn ausgebrochen, so werden, wenn letzterer in Stücke gebrochen, etwa noch vorhandene Reste entfernt, an der Rückseite des Defectes ein schwalbenschwanzförmiger Ausschnitt hergestellt, ein neuer Zahn eingepasst, in seiner Stellung festgehalten und der Hohlraum mit Kautschuk ausgefüllt.

Der Neuansatz eines abgebrochenen künstlichen oder verloren gegangenen natürlichen Zahnes an Gebisstücken, deren Zähne auf Wurzeln sitzen, ist derart auszuführen, dass man zuerst an der betreffenden Stelle der Platte den Raum herstellt zur Befestigung des neuen Kautschuks, und zwar durch Ausschneiden eines Stückes aus ihrer ganzen Dicke. Nachdem der Zahn dem Defect angepasst worden, wird der ausgeschnittene Raum der Platte mit Abdruckmasse belegt, das Ganze im Munde angepasst, der Zahn befestigt, die Articulation reguliert, nach dem Herausnehmen aus dem Munde aller Ueberschuss entfernt, in die Cuvette eingegipst und fertiggestellt.

Um das Ansetzen eines ausgebrochenen Zahnes in kürzerer Zeit zu ermöglichen, als es durch Vulcanisation geschehen kann, hat man andere Befestigungsmittel angewendet. In manchen Fällen von Nutzen steht ihr Wert doch im allgemeinen hinter der Verwendung des gleichen Materials, des Kautschuks, zurück, der in allen Fällen die solideste Verbindung abgibt.

Nach Herbst[18]) können neue Zähne an Stelle abgebrochener mittelst Celluloid an die Kautschukplatte befestigt werden. Zu diesem Zwecke werden in den Defect zwei Löcher gebohrt, die von grösserem Volumen sein müssen als die Platincrampons und beide Oeffnungen durch Ausgraben einer Grube an der Seite, wo der Rücken des Zahnes anzuliegen kommt, verbunden. Diese Löcher werden mit zwei passend zugefeilten Celluloidstäben ausgefüllt, die, in kochendem Wasser erweicht, sich leicht eindrücken lassen. Darnach wird der neue Zahn, an dem man vorher die Crampons zur besseren Befestigung in dem Celluloid etwas breitgedrückt hat, mit einer Pincette gefasst, an einer Spirituslampe so lange erwärmt, bis ein probeweise damit in Berührung gebrachtes Celluloidstück schmilzt, dann rasch in die mit Celluloid ausgefüllten Löcher eingedrückt und so lange festgehalten, bis er erkaltet ist. Bedingung zur sicheren Befestigung der Celluloidstäbe ist genügende Dicke der Kautschukplatte zur Anlegung weiter Bohrlöcher.

Mit Vortheil verwendet man die Celluloidstäbe zum Befestigen locker gewordener, eingeschraubt gewesener Stifte an Federgebissen. Nachdem der Bohrcanal gehörig erweitert, wird in diesen ein Celluloidstab eingekeilt, der Stift erwärmt und nach dem Durchstecken durch den Federträger in das Celluloid eingepresst.

Auch mit Amalgam können ausgebrochene oder neu anzusetzende Zähne befestigt werden, wenn die Plattenbasis genügende Dicke besitzt, um tiefe Furchen und Löcher für den Halt des Bindemittels herzustellen. Man schneidet an der Bruchstelle einen trichterförmigen Raum aus und vertieft diesen durch seitlich angelegte Bohrlöcher. Die Crampons werden flach gedrückt und zangenförmig umgebogen, der Zahn an seinen Platz gebracht, das Amalgam in alle Vertiefungen eingepresst und in gleicher Höhe mit der Plattenfläche glattgestrichen.

Mit Wood-Metall kann man gleichfalls Ersatzzähne in Kautschukplatten befestigen. Dieses Metall besteht aus 8 Theilen Wismuth, 6 Theilen Blei und 1 Theile Kadmium und schmilzt bei 82° C., also unter der Temperatur des siedenden Wassers. Man schneidet, wie schon oben angegeben, einen ziemlich tiefen, nach unten conisch zulaufenden Raum an der Platte aus, hält dann den Zahn in seiner Stellung fest und giesst ein wenig geschmolzenes Metall ein. Sofort nach dem Eingiessen muss das noch flüssige Metall mit dem mit einem Tuch umwickelten Finger angedrückt werden, damit es sich zwischen die Crampons des Zahnes und in alle Vertiefungen des Raumes vertheilt. Seine Oberfläche wird zum Schluss finiert und poliert.

Auch mit Phosphat-Cement hat man ausgebrochene Zähne befestigt. Von langer Dauer ist diese Art Reparatur jedoch nicht.

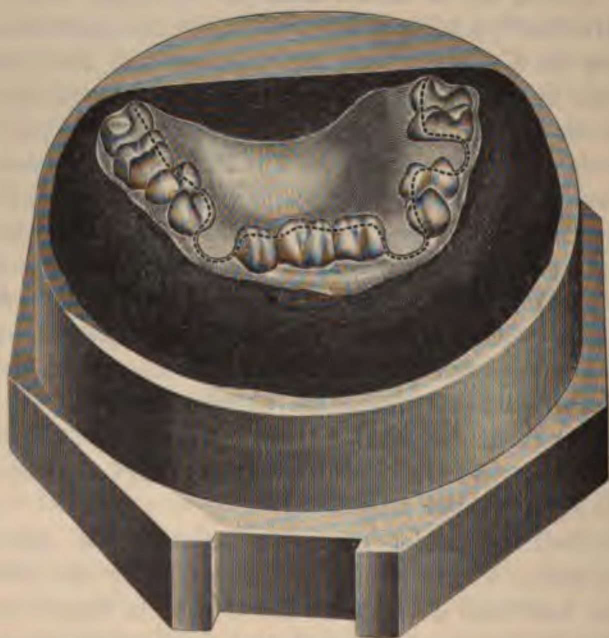


Fig. 330 *a*.

Durch Versehen ist diese auf Seite 264 gehörige Figur ausgefallen und wird hier nachgetragen.

Literatur.

Metallurgie.

1. Essig, Zahntechn. Metallurgie, deutsch von Polscher, Dresden 1888, S. 156.

Löthen.

1. Richardson, Mechanical Dentistry, deutsch von A. z. Nedden, Leipzig 1861, S. 7.
2. Essig, Zahntechn. Metallurgie, deutsch von Polscher, Dresden 1888, S. 68 u. 69.

Kautschukbasis.

1. Richardson, Mechanical Dentistry, 3. Aufl., Philadelphia 1880, S. 348.
2. Ebendaselbst, S. 349, u. Parreidt, Zahnersatzk., Leipzig 1880, S. 176 u. 177.
3. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1862, 1864 und 1871.
4. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1883, S. 321 und 322.
5. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1861.
6. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1869.
7. Ibidem.
8. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1877.
9. Zahntechnische Reform, 1889, Nr. 17.
10. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1864.
11. Zahntechnische Reform, 1887, S. 292.
12. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1887, S. 451.
13. Zahntechnische Reform, 1889, S. 248.
14. Zahntechnische Reform, 1888, S. 1.
15. Ebendaselbst.
16. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1882, S. 243.
17. Zahntechnische Reform, 1888, Nr. 23.
18. Correspondenzblatt für Zahnärzte, Bd. IX, S. 307.

Plattenbasis.

1. Richardson, Mechanical Dentistry, 3. Aufl., 1880, S. 251.
2. Ebendaselbst.
3. Richardson, Mechanical Dentistry, 3. Aufl., 1880, S. 207.
4. Zahntechnische Reform, 1889, Nr. 21.
5. Richardson, Mechanical Dentistry, 3. Aufl., 1880, S. 221 u. 222.
6. Zahntechnische Reform, 1888, S. 13.
7. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1886, Heft 4.

Goldbasis.

1. Haskell, „Grundriss der Zahnersatzkunde", deutsch von Morgenstern, Leipzig 1890.
2. Richardson, Mechanical Dentistry, 3. Aufl., 1880, S. 130.
3. Mechanical Dentistry, London 1878, u. Parreidt, Zahnersatzkunde, 1880, S. 57.
4. Dental Cosmos, 1859. British Journal of Dental Science, 1862.
5. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1882, S. 460—463.
6. Monatsschrift des Vereines deutscher Zahnkünstler, 1886—87.
7. Zahntechnische Reform, 1886 u. 1887.
8. Zahntechnische Reform, 1890, Nr. 1.

Die Anfertigung fortlaufenden Emailzahnfleisches.

Von

V. Blumm.

Das Bestreben, bei Zahnersatzstücken auch die dem Auge sichtbaren künstlichen Zahnfleischtheile in Farbe und Form möglichst getreu der Natur nachzuahmen, hat im Laufe der letzten Decennien die verschiedensten mehr oder weniger gelungenen Versuche hervorgerufen, nachdem alle die Rosakautschukfarbe betreffenden Verbesserungen doch nie ganz befriedigten. Der Versuch, durch Einfügen feiner rosafarbiger Glastheilchen das gesundem Zahnfleisch eigene körnige Aussehen zu erzielen, schlug ganz fehl, während die Einführung des Celluloides die Anfertigung von Gebissen ermöglichte, deren Zahnfleischfarbe im Vergleiche mit Rosakautschuk in der ersten Zeit wenigstens eine entschieden natürlichere war. Leider wurde aber gerade beim Celluloid die Farbe des Zahnfleisches bei längerem Tragen eine so unschöne und unnatürliche, dass Celluloid schon aus diesem Grunde heute wohl kaum mehr verwendet werden dürfte. Am befriedigendsten erwies sich noch die Verwendung der Zahnfleischblockzähne; leider aber ist hierbei der Stellung der einzelnen Zähne zu wenig Spielraum gelassen, wie auch die trotz aller möglichen Hilfsmittel an der Berührungsstelle der einzelnen Blocks stets dunkler gefärbten Fugen für das natürliche Aussehen dieses Zahnfleischersatzes immerhin störend wirkt.

Anfangs der Siebzigerjahre machte der Berliner Zahnarzt Hagelberg den Versuch, wenigstens den erstgenannten Uebelstand dadurch zu beseitigen, dass er Zahnfleischemailplatten anfertigte, welche der Form des äusseren Kieferrandes entsprachen; auch für die Zungenseite des Ersatzstückes fertigte Hagelberg derartige Platten, die, auf der hinteren Seite rauh, mit einvulcanisiert wurden. Bei Verwendung dieser Platten war nun zwar die Aufstellung der einzelnen Zähne nach Belieben ermöglicht, allein die Nachtheile bei der Verwendung überwiegen die Vortheile doch bedeutend; einerseits musste man einen grösseren Vorrath

halten, dann blieb das Aussehen da, wo die Platten zusammenstiessen, ebenso unnatürlich wie bei den Blockzähnen; der Hauptübelstand aber war, dass sich der Kautschuk an den halbrunden Ausschnitten für die Zahnhälse zu leicht hervordrängte und damit das erwartete natürliche Aussehen vollständig illusorisch machte; so konnte diese Methode keine Anerkennung erringen und verschwand wieder.

Erst dem leider in der Vollkraft der Jahre verstorbenen Zahnarzt Kahnd in Glauchau, einem besonders den technischen Theil der Zahnheilkunde in vorzüglicher Weise beherrschenden Fachmanne, war es vorbehalten, einen Weg zu finden, auf dem sich die Verwendung von Zahnfleischemail für jeden einzelnen Fall, besonders aber für Ersatzstücke von ein, zwei und mehreren Zähnen leichter ermöglichen liess und, seit Kahnd auf der Berliner Versammlung des Centralvereines deutscher Zahnärzte seine Erfahrungen über Anfertigung einzelner Zahnfleischblöcke nach einem bestimmten Modelle bekannt gab, fand diese Methode in Deutschland mehr Verbreitung.

Die Versuche Herbsts und später Schiltskys, das von Kahnd angegebene Verfahren durch Einführung einer bei niederer Temperatur schmelzbaren Masse zu erleichtern, sind als gescheitert zu betrachten, da diese Masse einerseits zu glasig und damit leicht zerbrechlich und auch weniger natürlich im Aussehen ist und nach dem Vulcanisieren sich in der Farbe ändert; sowohl die von Moeser wie auch die von Jenkins eingeführten leicht schmelzbaren Massen finden wohl ausschliesslich nur als sogenannte Porzellanfüllungen, zuweilen auch zur Ergänzung von Kronen bei Stiftzahn- und Brückenarbeiten und wohl nur verschwindend selten als Zahnfleischersatz Verwendung und werden deshalb an anderer Stelle Erwähnung finden; so steht die seinerzeit von Kahnd empfohlene Körper- und Emailmasse von John Allen, dem Erfinder des fortlaufenden Porzellanzahnfleisches, sowohl betreffs ihrer Haltbarkeit wie ihres natürlichen Aussehens bis heute noch unerreicht da.

Diese schwere Schmelzbarkeit der Allen'schen Masse rief auch Versuche hervor, den von Kahnd empfohlenen Fletcher'schen Ofen zu verbessern und waren diese Versuche vom besten Erfolge begleitet, indem sowohl der Telschow'sche Gasgebläsofen wie auch der Verrier'sche Gasolinofen die Allen'sche Masse leichter in Fluss brachten. Der in den letzten Jahren in den Handel gebrachte Gasofen von Christensen ist zwar sehr bequem, allein leider auch nur für leichter schmelzbare Materialien wie Ash' Masse, durchaus aber nicht für Allens Masse zu gebrauchen, während in dem von Gebrüder Gesell in Berlin hergestellten Chamotteofen für Coaksheizung mit Leichtigkeit ein solcher Hitzegrad erzeugt wird, dass im Gegensatze zu dem Fletcher-Ofen nunmehr die Aufmerk-

samkeit mehr darauf zu richten ist, dass die Hitze nicht zu intensiv wird, was ein zu glasiges und damit wieder unnatürliches Aussehen der betreffenden Zahnfleischersatzstücke im Gefolge hätte (Fig. 355 *a*, *b*). Gerade



Fig. 355 *a*.
Gesells Coaksofen mit Mantel.

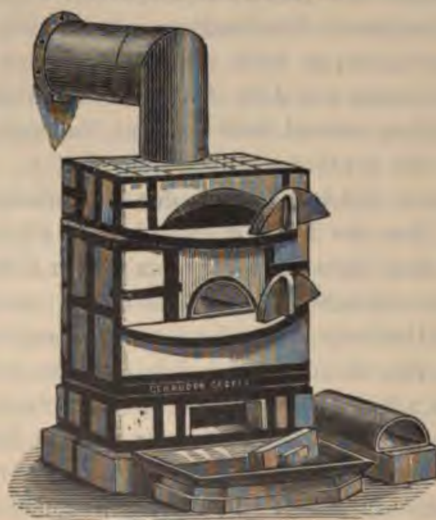


Fig. 355 *b*.
Gesells Coaksofen ohne Mantel.

hier liegt die Hauptschwierigkeit der ganzen Emailarbeit und gehört eben längere Uebung dazu, um in Bezug auf den passenden Hitzegrad das Richtige zu treffen, mag man einen Ofen verwenden, welchen man will. Jedenfalls hat die Coaksheizung vor der Gasheizung den Vorzug, dass man bei ihr nicht wie bei letzterer von dem in den verschiedenen Tageszeiten verschiedenen Gasdrucke abhängig ist und auch ein Misslingen der Arbeit durch Blauwerden der Körpermasse ausgeschlossen ist, wie es bei Steinkohlengasheizung häufig vorkommt; die schwere Schmelzbarkeit der Allen'schen Masse schliesst aber auch die Anwendung englischer Zähne, die einen niederen Schmelzpunkt haben, vollständig aus und gestattet nur die Verwendung von White- und Justi-Zähnen. Die idealste Heizung für das Schmelzen von Allens Masse ist heute eigentlich die elektrische und sind auch bereits eine ganze Anzahl elektrischer Schmelzöfen construiert, von denen z. B. der „Standard-Ofen“ schon nach 10 Minuten eine Hitze von +1000° C. und nach 25 Minuten +12—1300° C. erreicht und Allens Masse also in 15—20 Minuten schmelzt; allein die Schattenseite dieser elektrischen Oefen ist ihr häufiges Unbrauchbarwerden durch Abschmelzen der Leitungsdrähte sowie ihr kostspieliger Stromverbrauch (Fig. 356 *a*, *b*). Die Continuous gum-Arbeit wird am zweckmässigsten eingetheilt in:

1. Herstellung einzelner Zahnfleischblöcke für Kautschukbasis ohne Metallverstärkung,
2. Herstellung einzelner Zahnfleischblöcke für Kautschukbasis mit Metallverstärkung,
3. Herstellung partieller Ersatzstücke mit Platinbasis,
4. Herstellung ganzer Ersatzstücke mit Platinbasis.

1. Die Herstellung einzelner Zahnfleischblöcke nach einem bestimmten Modelle ohne Verwendung von Metallverstärkungen ist eine eng begrenzte und dürfte die Anfertigung eines Blockes von vier Zähnen die Grenze sein, jenseits der die Verwendung von Metallverstärkung unbedingt nothwendig wird; natürlich kann diese bei dem hohen Schmelzpunkte der Allens'schen Masse nur reines Platin sein.

Das Verfahren zur Herstellung eines Zahnfleischblockes nach einem Modelle ist folgendes:

Nachdem von dem Modell und den Gipszähnen an den Stellen, wo sie das Ersatzstück berühren, etwas weggeschabt ist, werden die künstlichen Zähne nach Bedarf aufgesetzt und das Zahnfleisch modelliert; sollen die Zähne zur Constatierung der richtigen Articulation einprobiert werden, so wird Zahnfleisch und Platte wie bei jeder anderen Kautschukarbeit in Wachs modelliert, nach der Einprobe aber das Wachs, das die Platte darstellt, wieder weggeschnitten, und zwar so weit, dass die

Crampons wieder vollständig frei von Wachs sind und die Zähne nur an ihren Hälsen in Wachs sitzen; wird nach einem gut passenden Articulator gearbeitet (auch hier ist der Bonwill'sche wärmstens zu empfehlen), dann können gleich beim Aufstellen der Zähne die Crampons frei von Wachs bleiben, so dass der vom Modell abgenommene Wachsblock schon die Form hat wie die künstlichen Emailblöcke. Alle von Wachs freien Zahntheile werden nun mit einer dünnflüssigen spirituösen Schellacklösung bepinselt und letztere lässt man gut trocknen; dies ist das beste

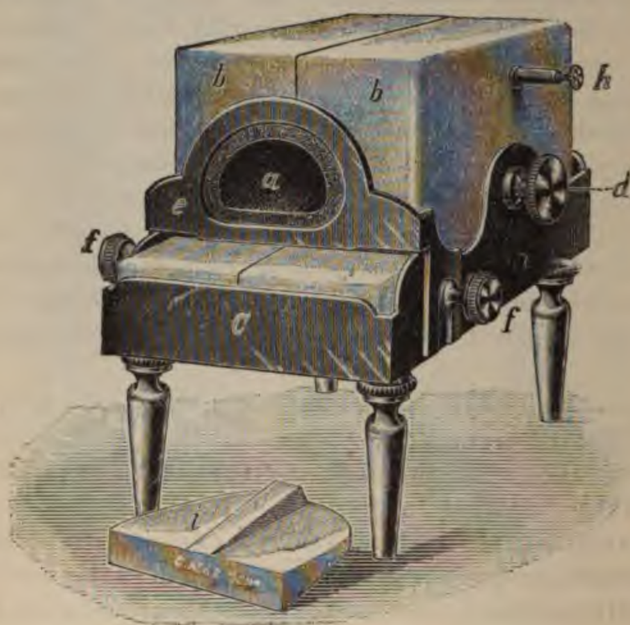


Fig. 356 *a*.

Mittel, um das Anbacken des Einhüllungsmaterials an die Zähne bei dem späteren Brennen zu vermeiden. Ist die Schellacklösung gut getrocknet, dann wird Gips, Bims und Asbest oder statt Bims Sand zu gleichen Theilen gemischt und mit Wasser zu einem mässig dicken Brei angerührt, der Grösse des Wachsblockes entsprechend in der Dicke von 1—2 Centimeter auf ein Papier gegossen und der Wachsblock mit der Cramponseite in die Mischung leicht eingedrückt, so dass Zahnfleisch und Zahnränder etwas von dem Einbettungsmaterial bedeckt werden und dasselbe auch in die zwischen den Zähnen vorhandenen Zwischenräume eindringt. Empfehlenswert ist, stets zwischen den einzelnen Zähnen einen Zwischenraum zu lassen und die beiden Endzähne des Blockes, trotzdem von den Gipszähnen des Modelles etwas abgetragen ist, dicht an den noch stehenden

Gipszähnen anliegen zu lassen; da beim Brennen der Körperemailmasse eine Schrumpfung stattfindet, so würde ohne Anwendung dieser Vorsichtsmaassregel der fertige Block stets zu klein sein, das künstliche Emailzahnfleisch also nicht dicht an das natürliche anschliessen und zwischen

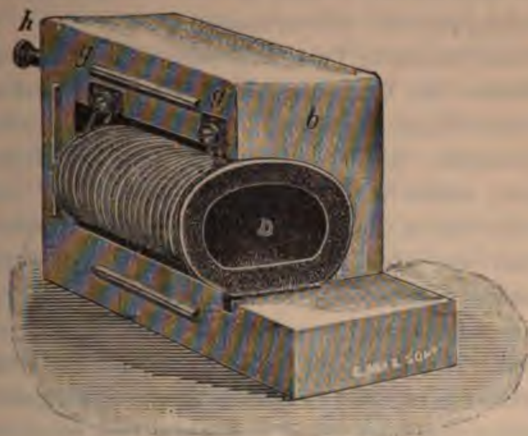


Fig. 356 *b*.

Fig. 356 *a*, *b*. Elektrischer „Standard“-Schmelzofen.

Der Ofen besteht aus einer Muffel *a*, welche nach dem bekannten Princip mit einer spiralförmigen Rinne, in welcher der Platin-Iridiumdraht liegt, hergestellt ist.

Diese Muffel sitzt in dem ebenfalls aus feuerfester Chamottemasse hergestellten zweitheiligen Mantel *bb* so eingeklemmt, dass ihre äusseren Flächen von Luft umgeben sind, welche bekanntlich die beste Isolierung ist.

Die geschlossenen Manteltheile *bb* ruhen in dem Gehäuse *c* und werden durch die Stellschraube *d* fest aneinander gepresst.

Vor die Muffel *a*, welche vorne einen hutkrämpeförmigen Ansatz hat, wird der Theil *e* geschoben und mit den Schrauben *ff* festgeklemmt; dadurch ist einem Verschieben der Muffel vorgebeugt.

Der um die Muffel *a* laufende Platin-Iridiumdraht wird in die inneren platinierten Contacte *gg* von aussen festgeklemmt, welche mit den beiden äusseren Klemmen *hh*, die zum Anschluss an eine Gleich- oder Wechselstrom-Leitung von 100—110 Volt Spannung dienen, verbunden sind.

Der Vorsetzer *l* dient zum Schliessen der Muffel während des Brennens.

Ein Vorschaltwiderstand für diesen Ofen, dessen Muffel einen lichten Innenraum von $3^1/_2$ Centimeter Breite, $2^1/_2$ Centimeter Höhe und $6^1/_2$ Centimeter Tiefe hat, ist nicht nothwendig.

In diesem Ofen können kleinere Blöcke aus schwer schmelzbaren Massen und Porzellaneinlagen geschmolzen werden. Füllungen aus Jenkins' Porzellanemail schmelzen in 3—4 Minuten. Füllungen aus Allens-Masse schmelzen binnen 15—20 Minuten. Nach 10 Minuten erreicht die Hitze + 1000° C., nach 25 Minuten + 1255° C. und steigt dann bis über + 1300° C.

Der Stromconsum bei 110 Volt Spannung ist beim Einschalten $8^1/_2$ Ampères, reduciert sich aber rasch auf $7^1/_2$ Ampères.

den noch vorhandenen natürlichen und den seitlichen Blockzähnen ein zu grosser Zwischenraum entstehen. Bei dem Modellieren des Wachsblockes zwischen den einzelnen Zähnen stets einen etwas grösseren Zwischenraum zu lassen, wie der Block ihn nach der Fertigstellung zeigen soll, diese Vorschrift hat auch nur den Zweck, der beim Brennen

eintretenden Schrumpfung entgegenzuarbeiten. Ein Unterlassen dieser Vorsichtsmaassregel hat zur Folge, dass die Zähne aneinanderbacken, was dem Ersatzstück ein unnatürliches Aussehen verleiht.

Ist das Einhüllungsmaterial gut getrocknet, so entferne man das Wachs durch einen Strahl heissen Wassers aufs sorgfältigste und schreite dann zur Auftragung der Körpermasse.

Diese wird in einem Tuschnapf oder auf einer Glas- oder Porzellanplatte mit Wasser zur Consistenz nicht zu dicker Sahne angemengt und mit einem feinen Kameelhaarpinsel in die Zwischenräume zwischen die Zahnhälse gebracht; das Wasser wird vom Einhüllungsmaterial rasch aufgesaugt und sofort wird wieder mit dem Pinsel eine Schicht aufgetragen und mit einem spitzen Hornspatel die Körpermasse gegen die Zahnhälse und das Deckmaterial angepresst; je weiter das Auftragen der Körpermasse vorschreitet, nachdem einmal das Einhüllmaterial von derselben bedeckt ist, umsoweniger wird das Wasser resorbiert und muss dasselbe durch Aufpressen von Fliesspapier entfernt werden; wiederholtes Aufpressen von Fliesspapier, Dichten durch den Spatel wird die Arbeit nach dem ersten Brennen umso compacter und weniger rissig erscheinen lassen.

Ist der ganze Zahnfleischdefect vollständig mit Körpermasse gefüllt, so modelliere man besonders scharf und sorgfältig die Zahnfleischbögen und entferne vom Zahne selbst aufs genaueste jede Spur von Körpermasse, die nach dem Brennen dem Zahn fest anhaften und ihn verunstalten würde.

Das Brennen der Körpermasse erfordert, je nachdem man Elektricität, Kohlengas-, Gasolin- oder Coaksheizung verwendet, mancherlei Vorsicht und Vertrautheit mit der Behandlung des betreffenden Ofens, für die ja in der Regel jedem Ofen Gebrauchsanweisungen beigegeben sind; beim Gasofen hat man besonders darauf zu achten, dass eine richtige Mischung von Gas und Luft stattfindet, da sonst leicht ein Blau- und damit ein Unbrauchbarwerden der Körpermasse stattfindet; die gebrannte Körpermasse darf kein zu rauhes, aber auch kein zu glasiges mattgelbes Aussehen haben.

Bei Verwendung von Gasolin hat man besonders die leichte Entzündbarkeit des Brennmaterials zu beachten, bei der Coaksheizung aber sein Augenmerk besonders darauf zu richten, dass die Muffel stets allseitig gleichmässig von glühenden Coaks umgeben ist; die Ableitung des Dunstrohres in einen gut ziehenden Kamin empfiehlt sich für alle Oefen. Die Erhitzung darf nur allmählich stattfinden, da zu rasches Erhitzen ein Abspringen der aufgetragenen Körpermasse im Gefolge haben kann.

Hat der Ofen eine Vorwärmemuffel, so bringt man das zu brennende

Object erst in diese und nach einiger Zeit in die eigentliche Muffel; ausserdem kann man ein Vorwärmen in einer zweiten auf dem Ofen stehenden Muffel vornehmen und die auf einer Chamottescheibe ruhende Arbeit erst bei Rothgluth der Heizmuffel allmählich in dieselbe schieben. Erst nachdem die Rothgluth allmählich in Weissgluth überzugehen beginnt, schliesse man die Muffel durch Vorsetzer ganz ab. Die Brennzeit ist bei den verschiedenen Oefen bis zur Erzeugung der nothwendigen Weissgluth verschieden; ist aber volle Weissgluth der Muffel und damit auch des Brandobjectes eingetreten, so sind in der Regel 10 Minuten ausreichend zum vollständigen Backen. Da es schwer ist, in der weissglühenden Muffel den Fortschritt in der Verglasung zu erkennen, so empfiehlt es sich für den Ungeübteren, einen Platinadraht an einem Ende flach zu schlagen, mit Körpermasse zu überziehen, ihn zum Brandobjecte zu legen und dann durch Herausziehen sich vom Fortschreiten des Backens zu überzeugen.

Ist die Körpermasse genügend gebrannt, so lösche man bei Gas- und Gasolinheizung sofort die Flamme und lasse abkühlen; bei Coaksheizung nehme man die Scheibe mit dem Blocke heraus, bringe beide in eine heisse Vorwärmemuffel und verschliesse dieselbe durch einen gleichfalls heissen Vorwärmer und lasse die Muffel erkalten, während die Gluth im Ofen unterhalten werden kann für den nothwendig werdenden zweiten Brand.

In der Regel werden sich nach dem Erkalten in der gebrannten Körpermasse Risse finden, die man mit Körpermasse wieder ausfüllt; hat man nicht schon das erstemal die den Zahnwurzeln entsprechenden Erhöhungen und auch die zwischen den Zahnwurzeln liegenden Vertiefungen des natürlichen Zahnfleisches genügend modelliert, so kann man dies jetzt noch thun und nach dem Trocknen wird der Block in der gleichen Weise wie das erstemal gebrannt.

Ist nach dem zweiten oder eventuell nach dem dritten Brande die Körpermasse nach Farbe und Form tadellos, wobei ein etwaiges Zuviel ohne Bedenken durch den Schleifstein entfernt werden kann, etwaiger Schmutz aber durch Benzin oder Seife sorgfältig entfernt werden muss, dann kann zum Auftragen des Zahnfleischemails geschritten werden. Dasselbe wird in der gleichen Weise wie die Körpermasse mit dem Kameelhaarpinsel aufgetragen und hat hier künstlerischer Sinn und Geschmack ein weites und dankbares Feld, um durch sorgfältiges Modellieren der Zahnfleischbögen, durch stärkeres und schwächeres Auftragen des Emails und dadurch bedingtes dunkleres oder matteres Roth die Natur möglichst getreu nachzuahmen. Die vom Zahne etwas abstehende Wulstung der Zahnfleischbögen wird am besten dadurch erzielt, dass man nach dem

Auftragen und Festdrücken des Emails in halbtrockenem Zustande mit einem spitzen Instrumente etwas Email wegnimmt und dasselbe dadurch gewissermaassen an den Bögen etwas unterminiert. Dass vor dem Brennen von den freien Zahnflächen selbst jedes Atom Email sorgfältig hinweggenommen werden muss, ist noch dringender nothwendig wie bei der Körpermasse.

Das Brennen der Emailmasse geschieht in der gleichen Weise wie das der Körpermasse und hat man hierbei ein zu starkes Verglasen noch sorgfältiger zu vermeiden wie bei der Körpermasse, während umgekehrt, wenn das Brennen der Emailmasse bei zu geringer oder zu kurz andauernder Hitze vorgenommen wurde, dasselbe nicht genug geflossen ist und dadurch zu körnig und damit zu wenig zahnfleischähnlich wird. Das Abkühlen der Emailmasse muss möglichst langsam vor sich gehen; trotz aller Vorsicht aber wird es zuweilen vorkommen, dass eine nach dem Erkalten scheinbar ganz tadellose Arbeit, nachdem man sie in die Hand genommen und nochmals betrachtet hat, plötzlich ganz feine Sprünge in dem Email, sogenannte Haarrisse, zeigt und dies um so häufiger, je weiter die Verglasung fortgeschritten war.

Gegen diesen äusserst unangenehmen Zufall schützt man sich am besten dadurch, dass man den ganzen Block nach dem Erkalten mit erwärmtem Olivenöle und einem feinen Läppchen abreibt, bevor man ihn mit der Hand berührt.

Sollte das Email an der einen oder anderen Stelle die Körpermasse nicht genügend decken und dadurch zu hell erscheinen, so kann natürlich noch weiteres Email aufgetragen und in der angegebenen Weise nochmals gebrannt werden. Vorhandene scharfe Kanten können durch das Schleifrad geglättet, doch soll an einem fertigen Block so wenig als möglich geschliffen werden. Bei Herstellung der Kautschukplatte sollte der Kautschuk nicht gepresst werden, da sonst das Email leicht springt; die Platte wird am besten durch Stopfen des Kautschuks auf das mit Kautschuklösung überstrichene Modell, nachdem letztere getrocknet, nach der sogenannten Humm'schen Methode hergestellt.

2. Die Anfertigung von Zahnfleischemailblöcken mit Metallverstärkung ist unbedingt da nöthig, wo es sich um Anfertigung eines Ersatzstückes mit mehr als vier Zähnen handelt und kann dies auf zweierlei Weise geschehen.

A. Ist der Alveolarfortsatz stark geschwunden, so dass der künstliche Zahnfleischersatz von ziemlicher Stärke werden darf, so genügt die Einlage eines Platinadrahtes, der nur den Zweck hat, die Zähne in ihrer Stellung zu halten, und geschieht dies auf folgende Weise:

Nachdem die zu ersetzenden Zähne in gleicher Weise in Wachs

modelliert eventuell einprobiert und mit Schellacklösung bepinselt sind wie oben beschrieben, werden sie in diesem Falle mit der labialen Seite in die gleiche Einhüllungsmasse eingebettet und nach dem Trocknen das Wachs ausgeschmolzen (Fig. 357). Beschaben des Modelles an den Stellen, wo das künstliche Zahnfleisch dem natürlichen anliegen soll, wie Zwischenräume zwischen den einzelnen Zähnen sind auch hier wie bei allen Emailarbeiten aus den schon angegebenen Gründen unerlässlich.

Ein flach geschlagener Platindraht wird nunmehr so gebogen, dass er sich genau an die Zähne und Crampons anlegt und werden letztere über den Draht umgebogen (Fig. 358). Um den späteren Halt in der Kautschukplatte zu erhöhen, werden noch zwei Drähte von 1 Centimeter Länge um den den Crampons anliegenden Draht gelegt, deren freie Enden dann umgebogen werden und gewissermaassen später in der Kautschukplatte die Stelle der früheren Zahncrampons versehen; da wo diese Drahtcrampons den Hauptdraht umwinden, wie auch an den Biegungsstellen der Zahncrampons wird Borax aufgepinselt, Abfälle von Plombiergold als Loth aufgelegt und sodann die Körpermasse gut an die durch das Ausschmelzen des Wachses freigewordenen Stellen gebracht, entfeuchtet, gut angedrückt und getrocknet; da in diesem Falle das Auftragen der Körpermasse von der Rückseite aus geschieht, muss auf das Auftragen und Andrücken besondere Sorgfalt verwendet werden; das Brennen geschieht in der schon beschriebenen Weise und geht in diesem Falle Brennen der Körpermasse und Löthen der Crampons an den Verstärkungsdraht in einem Brande. Risse in der Körpermasse werden in der schon beschriebenen Weise behandelt, bis die Form des Zahnfleischersatzes durch die Körpermasse in tadelloser Weise hergestellt ist, wie



Fig. 357.



Fig. 358.

sie sich in Fig. 359 darstellt. Nachdem die Emailmasse sorgfältig aufgetragen ist, stellt man das Ersatzstück mit der Bissfläche der Zähne auf eine Platinadraht-Gazeunterlage (Fig. 360) und nimmt das Brennen in der schon beschriebenen Weise vor und ist nun das Emailersatzstück nach dem vorsichtigen Erkaltenlassen und Versäubern zum Montieren in die Kautschukplatte fertig. Fig. 361 zeigt das zum Montieren in Kautschuk fertige Ersatzstück.



Fig. 359.



Fig. 361.



Fig. 360.

B. Für den Fall, dass der Alveolarfortsatz noch nicht sehr geschwunden, das Emailzahnfleisch also nur dünn zu ersetzen ist, würde dieser Ersatz zu leicht zerbrechlich sein und empfiehlt es sich, hier das Emailstück auf einer Verstärkungsbasis von Platinablech herzustellen.

Durch Stanzen, Schlag- oder hydraulische Presse stellt man sich aus 0·3—0·5 Millimeter starkem Platinablech eine Platte her, die den Alveolarrand so weit bedeckt, als der Zahnfleischersatz gehen soll und die Stelle, wo die Zähne zu stehen kommen, nach dem Gaumen zu noch 3—5 Millimeter überragt; der Rand der Platte kann vom Modell etwas abgebogen werden, was ein späteres Abspringen des Emails verhindert. Die Ersatzzähne werden nun auf die Platte aufgeschliffen, mit Wachs auf der Cramponseite befestigt, die vordere freie Seite mit Schellacklösung überzogen und nach dem Trocknen die wachsfreie Seite in das

beschriebene Gips-Asbestgemisch eingebettet und nach dem Trocknen das Wachs durch heisses Wasser ausgebrüht; nachdem man dann einen Streifen weichen Platinableches derart beschnitten und gebogen hat, dass es auf dem Rücken der Zähne und der Platte gut anliegt, werden die Crampons umgebogen und die Berührungsstelle der Crampons, des Schutzrückens und der Platte mit Feingold in der Muffel gelöthet; nachdem das Stück langsam erkaltet, in schwacher Schwefelsäurelösung gekocht und mit heissem Wasser und Seife gut gereinigt ist, wird die Körpermasse auf die Platinaplatte zwischen die Zähne gebracht, festgedrückt, in der gewünschten Stärke aufgetragen und auf der Gazeunterlage in der Muffel gebrannt und auch das Zahnfleischemail in der schon beschriebenen Weise appliciert; zur sicheren Montierung in der Kautschukplatte kann die am Gaumen etwas aufgebogene Platinaplatte an einigen Stellen perforiert werden, wenn man nicht vorgezogen hat, beim Auflöthen der Zähne einige Platinaösen mit anzulöthen.

3. Die Herstellung partieller Ersatzstücke mit Platinbasis bedarf nach dem bisher Gesagten keiner besonderen Anweisung mehr; die Platte wird nur einen grösseren Theil des Gaumens bedecken und hier nicht abgebogen werden; allenfalls nothwendige Goldklammern werden natürlich erst nach Herstellung des Emailzahnfleisches an die Platinaplatte mit Goldloth gelöthet, nachdem die Emailtheile sorgfältig eingehüllt und vorsichtig erhitzt wurden.

4. Die Herstellung ganzer Ersatzstücke mit Platinbasis schliesst sich den obigen Ausführungen vollständig an. Ganze obere Ersatzstücke mit Platinabasis werden natürlich ein bedeutendes Gewicht haben, weshalb es sich mehr empfiehlt, den Alveolarrand in Email nach II B. zu fertigen und die Platte selbst aus Kautschuk herzustellen; ist aber die Herstellung eines ganzen Ersatzstückes mit Platinabasis wünschenswert, so ist die Platte nach einer der an anderer Stelle beschriebenen Methoden genau herzustellen und auch besondere Sorgfalt auf eine gut functionierende Luftkammer zu legen, die am besten dadurch hergestellt wird, dass aus der dem Modell gut aufsitzenden Platte die Kammer ausgeschnitten, ein Draht in gewünschter Stärke um den Rand des Ausschnittes auf der Zungenseite der Platte aufgelöthet und auf diesem Rande der Ausschnitt wieder festgelöthet wird; dieses Verfahren empfiehlt sich besonders dann, wenn auch die Zungenseite der Platte emailliert und so die durch die Luftkammer entstehende Erhöhung durch Nachbildung der Rugae wieder ausgeglichen wird; soll dagegen die Platinaplatte an der Zungenseite ohne Emailüberzug bleiben, dann muss nach Auflöthen des Randdrahtes, dessen höchster Punkt mit der Platte durch aufgeschmolzenes Wachs egalisiert, hiervon ein Abdruck genommen,

darnach eine zweite Platinaplatte hergestellt und nach Ausschmelzen des Wachses diese zweite Platte der ersten aufgelöthet werden.

Dass bei Wiedergabe der Rugae künstlerischer Sinn ganz besonders Gelegenheit hat, sich durch getreue Nachahmung der Natur geltend zu machen, soll nicht unerwähnt bleiben.

Die Anfertigung ganzer unterer Ersatzstücke mit Platinabasis ist sehr empfehlenswert um dessenwillen, weil gerade das Gewicht, das bei oberen Gebissen gegen diesen sonst so wunderbar schönen Zahnersatz spricht, bei unteren Ersatzstücken geradezu als ein Vorzug sich erweist. Nur empfiehlt es sich, die untere Platte aus zwei Lagen Platinablech herzustellen in der Weise, dass die untere Platte gross genug ist, um den Rand umzubiegen; die zweite Platte muss die erste bis auf den Rand bedecken und werden beide Stücke mit reinem Golde aneinandergelöthet und die Emaillierung in der mitgetheilten Weise vollzogen.

Reparaturen in Emailersatztheilen mit Kautschukplatten werden am einfachsten in der Weise vorgenommen, dass der abgebrochene Zahn gut ausgeschliffen und an seine Stelle ein Zahnfleischzahn passend eingeschliffen und dann anvulcanisiert wird wie bei Blockzahngebissen; bei Ersatzstücken mit Platinabasis wird das dem ausgebrochenen Zahne entsprechende Zahnfleisch ausgeschliffen, der neue Zahn auf die Platte gelöthet und dann Körpermasse und Zahnfleischemail wie bei einer neuen Arbeit aufgetragen und gebrannt.

Sprünge und Risse im Ofen wie in der Muffel werden dadurch repariert, dass die angefeuchteten Risse mit einer aus zwei Theilen Thonmasse, einem Theil feinst pulverisiertem Asbest bestehenden Pasta ausgefüllt, getrocknet und gebrannt werden.

Zahnersatzstücke mit Combination von Kautschuk und Metall.

Von

G. Kirchner.

Die Vereinigung von Metall und Kautschuk bei Zahnersatzstücken ist so alt wie der Kautschuk selbst; denn bald nach Einführung desselben in der Zahntechnik stellte sich das Bedürfnis heraus, in gewissen Fällen zu der altgewohnten Metallarbeit zurückzukehren. Hieraus entstand nun die Nothwendigkeit, die Metallarbeit mit der Kautschukarbeit zu verbinden, d. h. einzelne Theile der Prothese aus Metall, andere Theile aus Kautschuk anzufertigen. Diese Arbeiten haben sich, zumal die reine Metallarbeit in der Zahntechnik im Verhältnis zur Kautschukarbeit nur seltener Verwendung findet, bis heute erhalten und bewährt.

Nothwendig sind sie immer dort, wo es sich um eine partielle Prothese von einigen alleinstehenden Zähnen mit tiefem Biss handelt und wo man aus besonderen Gründen kein Metallstück anfertigen will.

Aber auch bei mehreren nebeneinander stehenden künstlichen Zähnen müssen dieselben bei tiefem Biss an eine Metallplatte angelöthet werden. Diese Metallbefestigung des künstlichen Zahnes in der Kautschukplatte nennt man Schutzplatte.

Ferner finden Metallklammern an Kautschukplatten vielfach Verwendung. Sie sind vorwiegend am Platz, wenn die Kautschukklammer nicht anwendbar ist, so z. B. bei geringen Zwischenräumen zwischen den natürlichen Zähnen.

Metalleinlagen zur Verstärkung der Kautschukplatten werden ebenfalls häufig gemacht und sind bei richtiger gleichmässiger Verteilung der Metalleinlage in der Kautschukplatte in einzelnen Fällen mit Erfolg zu verwenden. Die vollkommenste Methode der Verbindung von Metall und Kautschuk ist endlich die nach dem Modell des Kiefers geprägte Metallplatte, auf welcher die Zähne in Kautschuk befestigt sind.

Bei allen diesen Arbeiten ist es erforderlich, die in den Kautschuk gebetteten Theile des Metalles entweder mit Löchern oder kleinen Häkchen zu versehen, um hierdurch den Metallteilen den nöthigen Halt im Kautschuk zu sichern. Die Metalle, welche mit Kautschuk zusammen verarbeitet werden, sind vorwiegend 14—18karätiges Gold sowie Platina und seine Compositionen. Aber auch unedle Metalle sind für solche Arbeiten in Gebrauch, so das Aluminium, später die Aluminiumbronze, das Victoriametall und andere.

Die ebengenannten Metalle und Compositionen haben sich hauptsächlich wegen ihres geringen specifischen Gewichtes bei der Anfertigung ganzer Metallplatten mit Kautschukergänzung eingebürgert.

Nach meinen Erfahrungen bewähren sich namentlich die aus Victoriametall gemachten Zahnersatzstücke mit Kautschukergänzung sehr gut im Munde. Für Schutzplatten und Klammern eignet sich am besten 14karätiges Gold, wogegen zu Einlagen, die von allen Seiten mit Kautschuk bedeckt werden, auch unedle Metalle, wenn sie vergoldet sind, ohne Bedenken Verwendung finden können; so empfiehlt Sachs (Monatschrift für Zahnheilkunde 1891, S. 111) vergoldete Stahleinlagen für diese Zwecke.

Die Schutzplatte wird in folgender Weise hergestellt: Der Zahn wird zunächst angeschliffen, mit Wachs auf dem Gipsmodell befestigt, von vorne festgegipst, damit seine Stellung auch während der Metallarbeit fixiert bleibt, dann wird das Wachs wieder entfernt und der Zahn vom Modell abgenommen.

Nun wird seine hintere Fläche mit einer genau anschliessenden Goldplatte, in welcher die trichterförmig erweiterten Löcher für die Aufnahme der Crampons gebohrt sind, versehen, die Platinstifte werden dicht hinter der Goldplatte abgekniffen und vernietet. Das Vernieten ist, da die Stifte später noch an die Goldplatte angelöthet werden, nicht unbedingt erforderlich, gewährt aber eine grössere Garantie für die Befestigung des Zahnes an der Goldplatte.

Hierauf wird eine zweite, etwa 1 Centimeter lange Goldplatte in die Zahnlücke eingepasst und so gebogen, dass sie genau auf der Schleimhaut des Kiefers aufliegt. Der nach dem Gaumen zu gelegene Theil dieser Platte wird mit mehreren Löchern versehen und muss ein wenig vom Modell abliegen, damit die Schutzplatte die erforderliche Befestigung im Kautschuk findet und an dieser Stelle überall von ihm bedeckt wird.

Der Zahn wird wieder in den Vorguss hineingesetzt und der untere Rand der Schutzplatte an die soeben beschriebene Goldplatte angepasst. Die beiden Platten werden nun mit Wachs aneinander befestigt, das Ganze vom Modell abgenommen, in Asbest und Gips gebettet und an den Crampons sowie der Verbindungsstelle der beiden Goldplatten gelöthet.

Der mit der Schutzplatte versehene Zahn (Fig. 362) wird jetzt am Modell in seine alte Stellung gebracht, die Gaumenplatte der Prothese mit Wachs modelliert, etwa in Kautschuk noch zu befestigende Zähne werden angebracht und die Arbeit in bekannter Weise in Kautschuk vollendet.

Die Freistopfmethode des Kautschuks verdient hier vor der Methode des Pressens den Vorzug, weil bei letzterer eben durch das Pressen zuweilen die Schutzplatte gehoben und aus ihrer richtigen Lage gebracht wird.

Bei mehreren nebeneinander stehenden künstlichen Zähnen, die mit Schutzplatten zu versehen sind, kann man wie oben beschrieben verfahren, doch halten wir es für zweckmässiger, eine gemeinsame Gaumenplatte aus Gold genau nach der Form des Kiefers zu stampfen oder zu pressen und die Zähne in der vorher geschilderten Weise an diese Platte anzulöthen (Fig. 363).



Fig. 362.





Fig. 363.

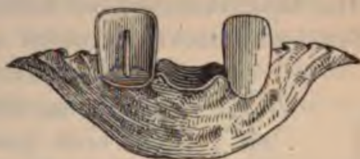


Fig. 364.

Bei solchen Arbeiten, wo also mehrere Zähne an eine Metallplatte angelöthet, während andere Zähne an Kautschuk befestigt sind, ist es bekanntlich sehr umständlich, einen von den gelötheten Zähnen zu ergänzen und kommt eine solche Reparatur einer Neuarbeit gleich.

Für diese Fälle hat Prof. Dr. Jung neuerdings eine Schutzplatte angegeben (Fig. 364), welche an die Goldplatte angelöthet wird, an der aber der Zahn entweder mit Kautschuk oder mit Cement befestigt werden kann.

Solche Ersatzstücke brauchen, falls eine Reparatur nöthig wird, nicht ganz auseinandergenommen zu werden, sondern sind wie jede andere Kautschukreparatur zu behandeln.

Die Jung'sche Schutzplatte gleicht in ihrer Form der palatinalen Fläche der Schneide- und Eckzähne und wird in verschiedenen Grössen

aus dünnem Blech fabrikmässig von Herrn A. Biber in Pforzheim angefertigt. An der inneren concaven Fläche der Schutzplatte ist eine Metallöse angebracht, die zur Befestigung des Kautschuks dient.

Der Zahn wird zunächst angeschliffen, die Schutzplatte genau an den Zahn und die Metallplatte angepasst und mit Wachs befestigt.

Der Zahn wird dann entfernt, Schutzplatte und Platte in bekannter Weise in Asbest und Gips eingebettet und die Schutzplatte an die Platte angelöthet.

Die Stifte des Zahnes werden sodann gebogen, der concave Hohlraum der Schutzplatte wird mit Kautschuk ausgefüllt, der künstliche Zahn erwärmt und mit seinen Stiften in den Kautschuk fest hineingedrückt und die Arbeit vulcanisiert.

Auch bei diesen Arbeiten empfehlen wir die Freistopfmethode; denn unseres Erachtens nach lässt sich die Methode des Pressens hier nicht anwenden.

Cement zur Befestigung des Zahnes zu verwenden, erscheint nur in dringenden Fällen bei Reparaturen rathsam, sonst möchten wir stets dem Kautschuk als Befestigungsmittel den Vorzug geben.

Man kann sogar ganze Metallstücke so ohne Löthung der Zähne anfertigen und läuft dann natürlich keiner Gefahr, dass die Zähne etwa beim Löthen platzen können.

Die Metallklammern an Kautschukprothesen werden ganz wie bei den Metallersatzstücken entweder aus Golddraht oder Goldblech gemacht.


Fig. 365. Fig. 366.

Die Drahtklammer wird meistens aus einem Stück gebogen, an dem in den Kautschuk hineinragenden Theil breit geschlagen und durchlöchert (Fig. 365).

Die Blechklammer erhält ihre Befestigung im Kautschuk durch ein kleines durchlöchertes Goldplättchen, welches an die Klammer angelöthet wird (Fig. 366).

Metallklammern werden gewöhnlich so angefertigt, dass sie den Zahnhals bedecken und dass ihnen dieser als Stützpunkt dienen soll.

Wir halten dies für einen grossen Fehler; denn die Kronen aller Zähne sind mehr oder minder konisch geformt, sind also an der Kau- respective Schneidefläche der Krone dicker als am Zahnhals. Die Folge davon ist, dass eine für den Zahnhals gefertigte Metallklammer, sei sie nun aus Draht oder Blech gefertigt, beim Einsetzen der Prothese meistens aufgebogen werden muss, um das Einsetzen des Ersatzstückes überhaupt zu ermöglichen.

Ist die Prothese dann in situ, so finden wir, dass die Klammer weit vom Zahnhals abliegt und ihren Zweck, dem Ersatzstück einen

guten Halt zu gewähren, verfehlt hat. Ein weiterer Nachtheil ist der, dass solche Klammer dem Zahne, den sie umschliesst, dadurch schadet, dass die Speisenreste sich in dem Raum, der zwischen Klammer und Zahnhals entsteht, festsetzen und zersetzen.

Der Zahnhals ist aber bekanntlich wegen mangelnder Schmelzdecke leichter für die Caries zugänglich als die vom festen Schmelz bedeckte Krone.

Wir empfehlen daher, jede Klammer ausschliesslich an die vom Schmelz bedeckte Krone und möglichst hoch nach der Schneide- respective Kaufläche zu anzulegen; der Zahnhals muss dagegen unter allen Umständen frei, d. h. von der Metallklammer unbedeckt bleiben.

Dies Verfahren hat erstens den Vortheil, dass die Klammer die Prothese auch wirklich ausgezeichnet befestigt; denn der obere Theil der Krone gewährt einen weit besseren Stützpunkt als der Zahnhals und zweitens schadet eine Klammer, welche nur dem Schmelz anliegt, den Zahnhals aber unberührt lässt, nicht im geringsten dem Zahn.

Für Metalleinlagen verwendet man fast ausschliesslich Goldblech oder Golddraht, doch ist auch Draht und Blech aus Platina und anderen Compositionen in Gebrauch, ebenso Platina- und Goldgaze sowie aus Draht und Blech combinierte durch die ganze Kautschukplatte sich erstreckende sogenannte Ketteneinlagen, endlich wird auch noch vergoldeter Stahldraht als Verstärkung der Kautschukplatte empfohlen. Alle diese Metalleinlagen sollen der Kautschukplatte einen höheren Grad von Widerstandsfähigkeit verleihen; die vielfachen Reparaturen, welche wir aber gerade an derartigen Stücken mit Drahteinlagen beobachtet haben, haben uns davon überzeugt, dass Einlagen von einzelnen Drähten zwecklos sind.

Der Draht, am besten Gold- oder Platinadraht, wird breitgeschlagen, so dass er etwa $1^1/_2$ Millimeter breit und $1^1/_2$ Millimeter dick ist, genau nach der Form des Kiefers gebogen, rauh gemacht und so in den Kautschuk gebettet, dass er vollkommen von demselben bedeckt wird.

Grössere Gold- oder Platinablecheinlagen sind nur dort am Platz, wo es sich um einen tiefen, die Platte weit hinter den künstlichen Zähnen treffenden Biss handelt oder wo eine wirkliche Verstärkung der Kautschukprothese beabsichtigt wird, wie z. B. bei Anfertigung eines partiellen Ersatzstückes für den Unterkiefer, in welchem noch die natürlichen Schneide- und Eckzähne vorhanden sind und nur Prämolares und Molares künstlich ersetzt werden sollen. Hier bildet die Metallverbindung, welche nach dem Modell geprägt sein muss, die Brücke zwischen den beiden aus Kautschuk gefertigten Theilen der Prothese (Fig. 367).



Fig. 367.

Die Verbindungsplatte aus Metall, welche wir hier abbilden, bleibt ganz frei von Kautschuk und nur die zur Befestigung dienenden mit Metallösen versehenen Enden der Metallplatte ragen in den Kautschuk hinein. Solche Metalleinlagen sowie sich über die ganze Kautschukplatte erstreckende Metallgaze oder Metallketteneinlagen sind im Gegensatz zu den Drahteinlagen, die nur aus einem Draht bestehen, eine ausgezeichnete Verstärkung des Ersatzstückes aus Kautschuk.

Platin- und Goldgaze wird namentlich als Einlage für dünne Kautschukplatten empfohlen. Die Gaze muss auf dem Gipsmodell oder noch besser auf einem Spencemetallmodell angedrückt oder gepresst werden, damit sie genau dieselbe Form wie der harte Gaumen bekommt, hierauf erhält sie fast dieselbe Grösse, wie die zu fertigende Kautschukplatte und wird so in den Kautschuk eingebettet, dass sie nur an der unteren, der Schleimhaut des Gaumens zugekehrten Fläche der Platte sichtbar wird.

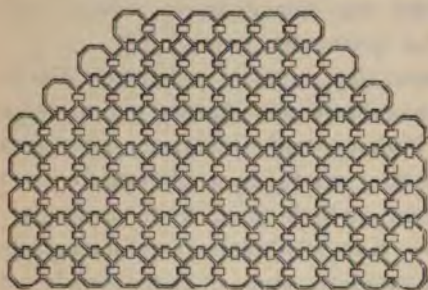


Fig. 368.

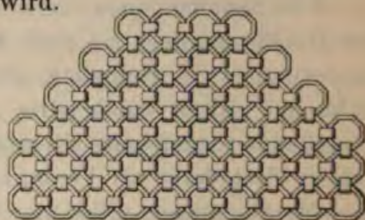


Fig. 369.

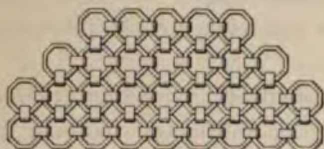


Fig. 370.

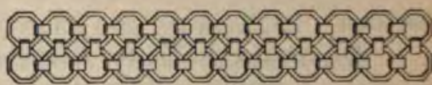


Fig. 371.

Neuerdings werden von Herrn Arnold Biber in Pforzheim sogenannte Kettengeflechteinlagen (Fig. 368, 369, 370, 371) angefertigt und zum Gebrauch fertig in den Handel gebracht.

Diese Kettenflechteinlagen bestehen aus dünnen Drahtringen, die etwa einen Durchmesser von 3 Millimeter haben und miteinander durch schmale zusammengebogene Blechstreifen (Rollen) verbunden sind.

Die Einlagen werden in verschiedenen Grössen für den Ober- und Unterkiefer hergestellt und lassen sich beliebig durch Abschneiden einzelner oder mehrerer Glieder der Kette verkleinern.

Herr Biber liefert diese Einlagen aus 18karätigem Gold und Helvetiametall, einer Legierung aus Aluminium und Kupfer; auch fertigt er die

Ringe aus Helvetiametall und die an der Kautschukplatte zum Vorschein kommenden Rollen aus 18karätigem Gold an.

Der Vorzug dieser Kettengeflechteinlage vor anderen Metalleinlagen ist der, dass sie die Kautschukplatte gleichmässig in allen Theilen durchsetzt, der Kautschuk selbst sich durch alle Ringe und die Verbindungsrollen hindurchpresst und in sich trotz der Metalleinlage eine compacte Masse bildet. Biber ist der Ansicht, dass das Zerbrechen der Platte in zwei oder mehrere Stücke bei Ersatzstücken mit Kettengeflechteinlagen unmöglich ist. Als weiteren Vorzug kann man anführen, dass die Kettengeflechteinlage bei aller Widerstandsfähigkeit biegsam ist und sich schon mit dem Finger in jede beliebige Form drücken lässt, trotzdem aber ihre Lage beim Stopfen des Kautschuks nicht verändert. Die Einlage muss so in den Kautschuk eingebettet werden, dass sie an der unteren, der Schleimhaut zugekehrten Fläche des Ersatzstückes nicht sichtbar wird, dagegen empfiehlt es sich, beim Ausarbeiten der frei in den Mund hineinragenden Fläche der Platte die Verbindungsrollen, welche auch etwas stärker wie die Ringe sind, freizulegen (Fig. 372). Die fertig polierte Platte bekommt dann durch die im Kautschuk zum Vorschein kommenden Metalltheile der Rollen ein gutes Aussehen und lässt sich möglichst dünn herstellen, was zur Leichtigkeit der Prothese wesentlich beiträgt.

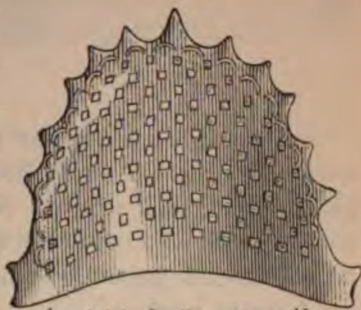

Ansicht der Zungenseite

Fig. 372.

Der Freistopfmethode ist auch bei diesen Arbeiten vor der Methode des Pressens entschieden der Vorzug zu geben; denn man kann erstens die Kettengeflechteinlage besser placieren und erzielt eine gleichmässig dicke Platte.

Zahnarzt Müldener in Greifswald hat eine bemerkenswerte Neuerung angegeben, die hier nicht unerwähnt bleiben darf, da sie zu denjenigen Combinationen von Metall und Kautschuk gehört, welche unsere volle Beachtung verdient.

Müldeners Metalleinlagen (Fig. 373, 374, 375) sind bestimmt für solche Fälle, bei denen die Prothese eine Unterbrechung durch einen oder mehrere eigene Zähne erleidet.

Gerade diese Stellen der Prothese sind leicht zerbrechlich, insbesondere dann, wenn die Articulation auch noch bedingt, dass diese Stelle der Platte dünn ausgearbeitet werden muss.

Die sichelförmigen Metalleinlagen von Müldener, welche sich sehr leicht passend für jeden Fall zurechtfeilen lassen, sollen das Zerbrechen des Ersatzstückes an diesen gefährdeten Stellen verhindern.



Fig. 273.

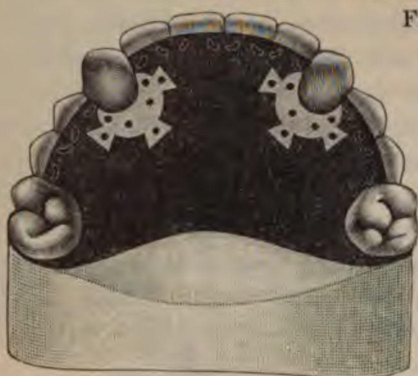


Fig. 374.



Fig. 375.

Stehen mehrere Zähne nebeneinander, so kann man eine beliebige Anzahl der Sicheln durch Nieten miteinander verbinden und, wenn man ganz sicher gehen will, die Nieten auch noch verlöthen, was der Metalleinlage noch eine grössere Festigkeit verleiht. Die Sichel muss so in den Kautschuk gebettet werden, dass sie von allen Seiten von Kautschuk gut bedeckt wird.

Müldener fertigt die sichelförmigen Einlagen aus Gold, Victoriametall und Dentalalloy an. Unsere Erfahrungen mit diesen Einlagen sind bisher sehr befriedigend ausgefallen, wenigstens haben wir noch keine Platte, die eine oder mehrere sichelförmige Einlagen hatte, zur Reparatur bekommen.

Ich komme jetzt zur Betrachtung ganzer oberer und unterer Ersatzstücke, bei welchen die Basis aus Metall besteht, die Zähne aber auf Kautschuk gesetzt sind.

Diese Arbeiten werden für den Oberkiefer entweder so gefertigt, dass die der Mundhöhle zugekehrte Gaumenfläche des Ersatzstückes nur aus Metall, die Alveolarergänzung, in welcher die künstlichen Zähne sitzen, dagegen aus Kautschuk gemacht wird oder dass die ganze nach der Mundhöhle zu gelegene Gaumenfläche der als Basis der Prothese dienenden Metallplatte mit Kautschuk überzogen wird.

Die so ausgeführten Zahnersatzstücke — wir meinen namentlich die Prothesen für den Oberkiefer, bei welchen der innere Gaumen nur aus Metall besteht — haben manche Vorzüge vor der reinen Kautschukprothese; denn sie sind ebenso dauerhaft und nicht so schwer wie das reine Metallersatzstück.

Die Combination von Metall und Kautschuk ist dann vorzuziehen, wenn es sich um die Ergänzung grösserer Defecte des Oberkiefers handelt.

Gerade diese Fälle haben unseres Erachtens wohl zuerst zu der Combination von Metall und Kautschuk geführt, besonders da die oberen Metallersatzstücke mit den früher gebräuchlichen Röhrenzähnen für grössere Ergänzungen viel zu schwer wurden, um ohne Feder am Kiefer zu haften.

Auch die Emailzahnfleischzähne, welche eigens für Metallarbeiten angefertigt werden, geben der Platte, wenn sie nur durch Adhäsion an der Mundschleimhaut des Kiefers festsitzen soll, ein viel zu grosses Gewicht.

Es wird von manchen besonders hervorgehoben, dass das Zahnersatzstück aus Metall und Kautschuk schon deshalb vor der reinen Metallplatte einen wesentlichen Vorzug habe, weil ein Verziehen der Platte nach der Prägung unmöglich sei, da man nicht mehr nöthig habe, dieselbe zu löthen, den Kautschuk vielmehr durch einfache, im Rande der Platte angebrachte Löcher genügend befestigen könne.

Wir halten diesen Einwand für völlig nichtig; denn keine Metallplatte verzieht sich, wenn sie bei der Löthung gleichmässig von allen Seiten erwärmt wird, ausserdem genügt uns — wie wir später auseinandersetzen werden — bei dieser Combination von Metall und Kautschuk die Durchlöcherung der Platte nicht für die Befestigung des Kautschuks an der Metallplatte.

Ausser Gold und Platin — letzteres Metall hat wegen seines hohen specifischen Gewichtes wohl selten Verwendung zu diesen Arbeiten gefunden — wurde vor mehr als 30 Jahren Aluminium als geeignete Basis empfohlen. Die Aluminium-Kautschukprothesen haben sich nicht besonders bewährt, weil das Aluminium zu weich ist, die Platte, wenn sie nicht ungewöhnlich dick ist, sich infolgedessen zu leicht verbiegt und weil die Befestigung des Kautschuks am Aluminium, dessen Löthbarkeit damals noch unbekannt war, nur durch kleine in der Platte angebrachte Löcher vermittelt wurde und diese dem Kautschuk auf die Dauer keinen genügenden Halt gewährten.

Will man Aluminium dennoch seiner Leichtigkeit wegen bei ganzen Ersatzstücken, namentlich denen des Unterkiefers, verwenden, so thut man gut die ganze in den Mund hineinragende Fläche der Platte mit Kautschuk zu überziehen, um besonders bei oberen Prothesen der Platte grössere Widerstandsfähigkeit zu verleihen.

Man bearbeitet zu diesem Zwecke die mit dem Kautschuk in Berührung tretende Fläche der Aluminiumplatte mit dem Stichel, indem man diese Fläche mit kleinen zahlreichen Rauheiten (Häkchen) versieht.

Der Kautschuk haftet an diesen Häkchen weit besser als an der durchlöcherten Platte und das Aussehen der Platte ist ein besseres, weil die sichtbare untere Metallfläche unbeschädigt ist.

Gold wird auch heute noch wegen seiner mannigfachen Vorzüge, vor anderen Metallen und trotz seines nicht unbedeutenden Preises als Basis für die Metall-Kautschukprothese mit Vorliebe verarbeitet. Daneben haben die Aluminiumbronze und neuerdings das Victoriametall, beides Verbindungen von Aluminium und Kupfer, durch Sauer in der Zahntechnik Eingang gefunden (Monatschrift für Zahnheilkunde, 1886, S. 332).

Beide Metalle haben vor Gold den Vorzug, dass sie viel leichter sind als dieses und dass sie sich mit 14—18karätigem Golde sehr gut löthen lassen. Namentlich das Victoriametall ist, wenn man ein billiges und leichtes Metall zu verarbeiten gedenkt, sehr zu empfehlen; denn es lässt sich ausgezeichnet stampfen respective pressen.



Fig. 376.

Wir haben häufig Gelegenheit gehabt, Zahnersatzstücke aus Victoriametall mit Kautschukergänzung zu sehen und können nur bestätigen, dass dieselben sich im Munde vorzüglich bewähren.

Die Anfertigung der Metall-Kautschukprothese erfordert natürlich mehr Sorgfalt und Geschick als die Herstellung einer einfachen Kautschukplatte.

Die Metallplatte wird zunächst ganz in derselben Weise gestampft oder gepresst, als wenn ein Metallstück angefertigt werden soll. Die Höhe des äusseren Randes der Platte wird dann am besten im Munde des Patienten bestimmt, hierauf um den äusseren Rand und ebenso dort, wo der Kautschuk auf die Metallgaumenplatte nach innen aufstösst, ein flach geschlagener Draht aufgelöthet (siehe Fig. 376).

Dieses Band soll einen besseren Abschluss zwischen Kautschuk und Metall vermitteln; es muss an seinem freien Rande verjüngt zugefeilt werden, damit es, nachdem der Kautschuk geschliffen und poliert ist, an diesen mit dem Polierstahl angerieben werden kann.

Metallplatten mit Kautschukergänzung, die nicht in der soeben beschriebenen Weise bandiert sind, zeigen beim Gebrauch den Uebelstand, dass der Kautschuk sich an den Stellen, wo er auf der Metallplatte aufliegt, besonders an den Rändern, abblättert.

Es entsteht hierdurch ein Spalt zwischen Kautschuk- und Metallplatte, der sehr bald von übelriechenden Speiseresten angefüllt wird.

Wir halten es daher in allen Fällen für richtiger, die Metallplatte mit einem Bande zu versehen, um das Eindringen von Speiseresten zwischen Kautschuk und Metall zu verhüten. Die Befestigung des Kautschuks auf der Metallplatte kann in verschiedener Weise geschehen.

Zuerst gibt das Band einen nicht unbeträchtlichen Halt ab, ausserdem wird eine etwas ausgezogene Goldfeder auf den Theil der Platte aufgelöthet, der mit Kautschuk bedeckt werden soll (siehe Fig. 376). Aber auch durch das Anbringen kleiner Widerhaken, die mit dem Stichel aus der Metallplatte herausgearbeitet werden, und ferner durch Auflöthen von Stiften und Haken kann der Halt für den Kautschuk geschaffen werden.

Nachdem die Metallplatte nun soweit fertiggestellt worden ist, wird die Articulation in bekannter Weise hergestellt, die Zähne werden mit Wachs auf der Metallplatte aufgebaut und der in Kautschuk zu ergänzende Theil der Alveole gleichfalls in Wachs modelliert. Das Stück wird sodann unter- und vorgegipst, das Wachs entfernt und an seine Stelle Kautschuk gestopft. Wir stopfen solche Stücke auch frei ohne Pressung, und zwar schon deshalb, damit kein Ueberschuss an Kautschuk vorhanden ist. Der Kautschuk wird nun gehärtet und die Platte ausgearbeitet, geschliffen und poliert.

Besonders schön sehen Prothesen dieser Art aus, bei denen Zahnfleischzähne benutzt sind, sie haben aber leider wieder den Nachtheil, dass sie schwerer sind, als wenn die Zahnfleischergänzung aus Rosakautschuk gemacht ist.

Die andere Methode, die Metallplatte an der der Zunge zugekehrten Fläche mit Kautschuk zu überziehen, hat nach meiner Ansicht nur bei Aluminiumbasis einen Zweck, denn im Aluminium lassen sich, da das Metall sehr weich ist, mit Leichtigkeit kleine Widerhaken anbringen und der Kautschuk findet an denselben genügend Halt, was bei den härteren Metallen nicht der Fall ist; denn bei diesen haftet die dünne Kautschukschicht schlecht und löst sich mit der Zeit von der Metallplatte ab.

Diesem Uebelstande kann man allerdings durch ein den hinteren Rand der Platte begrenzendes Metallband, das an die Platte angelöthet sein muss, abhelfen; aber auch dann wird die Platte immer noch dicker als die reine Kautschukplatte und beengt unnöthig den Raum.

Zuweilen sieht man auch Zahnersatzstücke, bei denen in der Metallbasis eine sogenannte Saugekammer angebracht ist, die innere, der Mundhöhle zugegehrte Fläche der Platte aber bis auf den freiliegenden Metallboden der Saugekammer mit Kautschuk bedeckt ist. Hier soll der innere, partielle Kautschuküberzug der Metallplatte, die durch die eingeprägte respective aufgelöthete Saugekammer entstandenen Unebenheiten der

inneren Metallfläche ausgleichen. Aus diesem Grunde ist die Bedeckung dieser Fläche mit Kautschuk, wenn eine Saugekammer — was ich in allen Fällen entschieden bestreite — überhaupt für erforderlich erachtet wird, berechtigt.

Ganze Zahnersatzstücke für den Unterkiefer aus Metall und Kautschuk zu fertigen, ist wohl ebensowenig anzurathen, wie die reine Metallplatte für diesen Zweck, weil die gerade oft bei unteren Prothesen nöthigen nachträglichen Aenderungen an den Rändern der Basis der Metallplatte schwer vorzunehmen sind. Will man dennoch ein solches Ersatzstück machen, so thut man gut, erst eine Kautschukplatte anzufertigen, dieselbe solange tragen zu lassen, bis ihre Ränder keinen Druck mehr ausüben und dann erst nach dem so gewonnenen Abdruck dieser Platte die Metallplatte zu prägen. Selbstverständlich wird bei diesen Prothesen der ganze in die Mundhöhle hineinragende Theil des Ersatzstückes aus Kautschuk hergestellt und nur auf der unteren auf dem Kiefer ruhenden Basis ist das Metall sichtbar.

Die Einfestung der Metallplatte durch einen Draht ist auch hier aus den bereits oben angegebenen Gründen am Platz.

Zuweilen ist man durch die Articulation gezwungen, an Zahnersatzstücken aus Metall und Kautschuk einige Zähne an die Metallplatte anzulöthen, während alle übrigen Zähne der Platte in Kautschuk aufgebaut werden müssen. Die Reparaturen dieser Arbeiten sind, falls eine Löthung erforderlich ist, immer compliciert, da jedesmal die Neubefestigung der in Kautschuk gesetzten Zähne erforderlich ist.

Bei solchen Arbeiten sind die schon vorher beschriebenen Jung'schen Schutzplatten sehr gut zu verwenden, doch ist dies wegen der Dicke der Schutzplatte nur dann möglich, wenn kein zu tiefer Biss vorhanden ist.

Detzner gibt (Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde, S. 212) ein Verfahren für die Befestigung des Kautschukersatzes an solchen Stücken an, welches den Vortheil hat, dass man bei der Reparatur die Kautschuktheile vor der Löthung abnehmen kann.

Er löthet zur Fixierung des Kautschuks, ganz wie man früher die Röhrenzähne an Goldstiften befestigte, parallel laufende Stifte, die ganz glatt poliert sein müssen, an die Platte an. Bei Reparatur einer solchen Metallplatte erwärmt er den Kautschukersatz vorsichtig und hebt ihn ab, um ihn nach erfolgter Löthung wieder mit Zinnfolie an den Stiften zu befestigen. Uns scheint dies Verfahren wegen der Unzulänglichkeit des Abschlusses zwischen Kautschuk und Metall nicht empfehlenswert und würden wir die Wiederbefestigung des Kautschukstückes durch Kautschuk selbst bewirken respective das Jung'sche Verfahren anwenden.

Ueber die Verwendung des Celluloids in der Zahnersatzkunde.

Von

Fr. Kleinmann.

Einleitung.

Mit Vergnügen komme ich der Aufforderung des Herrn Herausgebers nach: „auch bei dieser zweiten Auflage mit thätig zu sein, und zwar den von mir verfassten Theil in der ersten Auflage, mit Berücksichtigung der Fortschritte unserer Wissenschaft, zu bearbeiten.“ Das gegebene Thema ist ja ein ganz interessantes, aber auch ein sehr beschränktes, zumal die Verwendung des Celluloids in der Zahnersatzkunde in letzteren Jahren ganz bedeutend abgenommen hat.

Das Celluloid, ein sonst vorzügliches Material mit sehr vielen guten Eigenschaften, hat sich aber als Basis für künstliche Zähne nicht bewährt. — Schon auf der 18. Jahresversammlung des Centralvereines deutscher Zahnärzte, welche im Jahre 1879 in Bremen abgehalten wurde, fand eine Discussion über „den Wert des Celluloids in der Zahnheilkunde“ statt, woran sich die Herren Flörke sen., Kleinmann, Schreiter, Wilh. Herbst, Sauer, Grohnwald und Fenchel-Bremen betheiligten.[1])

Letzterer sprach die Ueberzeugung aus, dass das Celluloid noch ebenso verbessert werden könne wie wir es beim Kautschuk gesehen haben.

Leider ist aber diese Hoffnung nicht erfüllt worden, so dass jetzt das Celluloid in der Zahnersatzkunde sehr selten verwendet wird.

Ich benutze es nur auf ausdrücklichen Wunsch der Patienten, wenn alle Wurzeln aus dem Munde entfernt sind, zu ganzen Gebissen. Als Ersatz verloren gegangener Kieferstücke und hauptsächlich für „künstliche Nasen“ halte ich das „Celluloid“ für ein ganz vorzügliches Material.

In letzterer Zeit sind speciell über künstliche Nasen mehrfach interessante Mittheilungen in unseren Fachblättern gemacht worden, die hier Erwähnung verdienen, und so hoffe ich, dass die Bearbeitung des ganzen Capitels, abgesehen von der praktischen Verwendung, immer noch einen historischen Wert behalten wird.

Die Eintheilung des Stoffes ist wie in der ersten Auflage beibehalten, aber überall durchgesehen und verbessert; ausserdem ein neuer Abschnitt (VII.) über „zahnärztliche und zahntechnische Hilfsmittel aus Celluloid" hinzugekommen.

I. Geschichtlicher Rückblick über die Entstehung des Celluloids.

Das „Celluloid" ist bekanntlich eine Verbindung aus einer reinen Schiessbaumwolle, eines Kampferharzes, einer kleinen Portion Zinkoxyds und Zinnober.

Als Erfinder dieses schätzbaren Materials, welches man auch mit „Zellhorn" bezeichnet, wird ein Buchdrucker namens „Hyatt" in Newark, im Staate New Jersey, genannt.

Nach vielen Versuchen gelang es dem Hyatt im Jahre 1869 aus Kampfer und Schiessbaumwolle einen neuen Stoff, den er „Celluloid" nannte, herzustellen.

Der Name „Celluloid" stammt von „Cellulose", einem Stoffe, woraus die „Collodiumwolle" hergestellt wird, welche man bei der Fabrication des Celluloids verwendet.

Es ist nicht uninteressant zu wissen, dass schon vor der Erfindung Hyatts ein Herr namens Parkes in Birmingham einen ähnlichen Stoff aus entwässerter Holznaphta und Schiessbaumwolle herstellte, den er „Parkesin" nannte und auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1862 zuerst ausstellte.

Später verbesserte der Erfinder das Parkesin, indem er statt der Schiessbaumwolle die Collodiumwolle nahm, dieselbe in Holzgeist löste und sie mit einem trockenen Oel behandelte, welches durch Chlorschwefel vorher vulcanisiert war.

Es scheint aber, als wenn zur selben Zeit oder noch ein Jahr früher John Makintosh[2]) eine ähnliche Erfindung in England hat patentieren lassen. Er wandte zur Basis für künstliche Zähne entweder Collodium allein oder mit Baumwollfasern und gepulvertem Copal gemischt zu diesem Zwecke an, und zwar packte er es in halbflüssigem Zustande, wie Kautschuk, in die Cuvette oder er schnitzte die Pièce aus Blöcken seiner ganz erhärteten Masse, wie man es bei dem Hippopotamus gewohnt war.

Im Jahre 1866 machte ein Herr Harnett[3]) auf einen Stoff aufmerksam, der aus Pyroxylin (das ist Nitrocellulose oder Schiessbaumwolle) hergestellt wird und statt des Kautschuks zu Platten für künstliche Zähne genommen werden könne, ohne dass man ihn zu vulcanisieren braucht. Die „Collodiumgebisse“ erscheinen dann 1869 in Amerika unter dem Namen „Rose-pearl“.[4]) Diese neue Masse für Gebissplatten hatte eine angenehme Fleischfarbe und sollte leichter und zäher als Rubber sein.

G. v. Langsdorff, welcher in der deutschen Monatschrift „Der Zahnarzt“ ebenfalls über „Rose-pearl“ referierte, sagt daselbst[5]) Folgendes: „Im „L'art dentaire“ wird vom Herausgeber A. Préterre mitgetheilt, dass sein Bruder in New York, durch die Idee eines Engländers geleitet, der mit Collodium unter dem Namen „Parckut“ Messerhefte, Knöpfe, Schnallen u. dgl. machte, es unternommen hat, auf dieselbe Art künstliche Gaumenplatten anzufertigen.“ Zu Anfang des Jahres 1871 brachte ein amerikanisches Fachblatt[6]) einen Aufsatz von Eames, Professor am Missouri Dental College, mit der Ueberschrift „The Perkins-Hyatt Base“, woraus wir erfahren, dass die Gebrüder Hyatt die Erfinder der Masse sind und dass der Zahnarzt Perkin dieselbe zu zahnärztlichen Zwecken verwendet hat, mit dem Bemerken, dass diese neue Basis für Montierung künstlicher Zähne als ein Substitut für Rubber anzusehen sei. In demselben Jahre bekamen wir das „Celluloid“ zum erstenmale nach Deutschland.

Auf der 11. Jahresversammlung des Centralvereines deutscher Zahnärzte, die vom 7. bis 9. August 1871 in Berlin stattfand und von 153 Zahnärzten besucht war, zeigte uns J. M. Rawel, Vertreter des Hauses S. S. White in Philadelphia, die Herstellung der „Celluloid- oder Collodiumgebisse“.

Das neue Verfahren, künstliche Gebisse bequemer und besser wie bisher anfertigen zu können, fand allgemeinen Beifall und gab Veranlassung zu vielseitigen Experimenten. Nach Detzner[7]) ist „Fr. Kleinmann in Flensburg der erste deutsche Zahnarzt, welcher die Anfertigung einer Gebissplatte aus Celluloid im „Zahnarzt“ 1872 ausführlich beschrieben hat“. — Parreidt in Leipzig macht in seinem Lehrbuche der Zahnersatzkunde[8]) darauf aufmerksam, dass seit dem Jahre 1875 die Celluloidmasse wesentlich verbessert worden sei und beruft sich dabei auf den Erfinder J. Smith-Hyatt, der im October 1874 in der Dental Society of New York Folgendes[9]) äusserte: „Die ursprünglichen Fehler der Celluloidmasse sind dadurch beseitigt worden, dass man anstatt Baumwolle Hanf genommen hat, welcher letztere zum Zwecke einer raschen Auflösung vorerst in ein dünnes Papierblatt von gleichmässiger Dicke umgewandelt wird. Die Gleichmässigkeit des Productes verlieh

ihm die Fähigkeit, den verschiedenen Säuren im Munde und der theilweisen Entfärbung zu widerstehen, welche Eigenschaften das frühere Präparat nicht hatte."

II. Die Herstellung und Eigenschaften des Celluloids.

Das Celluloid wird nach Böckmann [10]) entweder auf warmem oder kaltem Wege hergestellt und unterscheidet man vier Fabricationsmethoden. Bevor wir aber auf die Herstellungsmethoden näher eingehen, beschäftigen wir uns zunächst noch mit einigen Stoffen, die bei der Fabrication des Celluloids verwendet werden.

In erster Linie ist es die „Cellulose", die uns interessiert. Sie bildet die Hauptmasse der Pflanzen, weshalb man sie auch „Pflanzenzellstoff" genannt hat. Am reinsten kommt die Cellulose im Papier, in der Baumwolle und in den zubereiteten Flachs- und Hanffasern vor. Sie wird weder von Wasser, Alkohol, Aether, Fetten und flüchtigen Oelen, noch von verdünnten Säuren und Alkalien aufgelöst; ist dagegen in einer ammoniakalischen Kupferoxydlösung und in concentrierter Schwefelsäure und Salzsäure löslich. Beim Kochen der Cellulose mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure verwandelt sie sich in Traubenzucker.

Wenn Papier in ein Gemenge von einem Volumen Schwefelsäure und einem halben Volumen Wasser zwei Minuten lang getaucht und hernach mit vielem Wasser abgewaschen wird, so erhält man das bekannte „Pergamentpapier".

Wird die Cellulose mit einem Gemenge von Salpetersäure und Schwefelsäure behandelt, so entstehen die sogenannten „Nitrocellulosen" oder „Pyroxyline". Von diesen Nitrocellulosen ist die höchst nitrierte (Hexanitrocellulose, d. h. enthält sechsmal die Nitrogruppe) die „Schiessbaumwolle,*) alle übrigen Nitrocellulosen sind „Collodiumwolle". Letztere löst sich in einer Mischung von Aether und Alkohol und heisst dann „Collodium". Das Celluloid wird sowohl aus Schiessbaumwolle als auch aus Collodiumwolle hergestellt. Schiessbaumwolle löst sich in einem Gemisch von trocknendem Pflanzenöl und der Hälfte seines Gewichtes Kampfer bei 150 Grad. Es entsteht hierbei eine plastische Masse (Xylonit), die sich leicht formen lässt und nach dem Trocknen gelblich gefärbt und halb durchscheinend ist.

Die Collodiumwolle unterscheidet sich in ihren Eigenschaften von der Schiessbaumwolle durch ihre leichte Löslichkeit in einer Mischung

*) Schönlein in Basel entdeckte 1846 die Schiessbaumwolle; das Collodium nannte man damals „Schönleins Klebeäther".

von Alkohol und Aether, worin Schiessbaumwolle unlöslich ist. Ferner ist Schiessbaumwolle sehr explosiv, dagegen Collodiumwolle fast gar nicht. Kampfer, Zinkoxyd und Zinnober, die anderen Bestandtheile der Celluloidmasse, sind hinreichend bekannt.

Bei der Herstellung des Celluloids unterscheidet man vier Methoden.

1. Die Herstellung des Celluloids unter Anwendung von Wärme und Druck.

Die Schiessbaumwolle oder die Collodiumwolle wird in schmelzendem Kampfer aufgelöst etc., ein Verfahren, wie es in der Celluloidfabrik der Gebrüder Hyatt in Newark bei New York angewendet wird.

2. Die Herstellung des Celluloids durch Auflösen von Schiessbaumwolle in einer alkoholischen Lösung von Kampfer unter Druck. Die Schiessbaumwolle erhält man durch Behandeln von Seidenpapier mit einem Gemische von Salpetersäure und Schwefelsäure. Zum Auflösen derselben bereitet man bei dieser Methode eine schwache Lösung von Kampfer in Alkohol (1:8), welche „Pyroxylin" bei gewöhnlicher Temperatur nicht löst, wohl aber bei erhöhter.

Die Masse wird schliesslich, wie bei der ersten Methode, unter Druck erhitzt.

3. Die Herstellung des Celluloids mit Anwendung einer ätherischen Lösung von Kampfer. Dieses Verfahren wird in der Celluloidfabrik von Magnus & Comp. in Berlin angewendet. Bei dieser Fabrication soll es nothwendig sein, dass die Collodiumwolle völlig säurefrei und absolut trocken ist, weil das Celluloid sonst trübe wird.

4. Die Herstellung des Celluloids mit Anwendung einer Lösung von Kampfer in Holzgeist. Das Verfahren ist ähnlich wie bei Magnus, nur dass hier Holzgeist statt Aether genommen wird, und soll das beste Celluloid liefern. Nach dieser Methode arbeitet die Celluloidfabrik in Stains bei Paris und die in Mannheim.

Das Celluloid ist im rohen Zustande durchscheinend, hart, fest, sehr elastisch und unzerbrechlich. Durch Reiben wird das Celluloid nicht elektrisch, es entwickelt sich aber dabei ein Kampfergeruch. Wenn man es auf 125° C. erwärmt, wird es plastisch und lassen sich dann einzelne Stücke zusammenpressen. Bei einer Temperatur von 145° C. soll sich das Celluloid mit grosser Schnelligkeit in Rauch verwandeln. Von grosser Wichtigkeit für die Herstellung „eingelegter Arbeiten" ist die Thatsache, dass man in das plastisch gewordene Celluloid sehr leicht Metalle einpressen kann, die nach dem Erkalten sehr fest darin sitzen bleiben. In kochendem Wasser und heissem Dampf wird es weich und biegsam, so dass es dann beim Pressen jede Form annimmt. Es entzündet sich nur durch offene Flamme und brennt dann mit russiger Flamme, wobei man

den Kampfergeruch bemerkt, von Explosion kann dabei niemals die Rede sein. Das Celluloid ist unlöslich in Wasser, dagegen wird es von concentrierter Schwefelsäure und Salzsäure aufgelöst.

Die Masse ist sehr elastisch, lässt sich bleichen und durch Zusatz von Farbstoffen in allen Farben herstellen. Sie ist leicht mit Säge, Feile und Stichel zu bearbeiten und nimmt nach dem Polieren einen schönen Glanz an. Das specifische Gewicht wird im Mittel auf 1·5 angegeben. Bei einer Temperatur von 75—120° C. lässt sich das Material ausgezeichnet pressen, zumal wenn die Matrizen vorher erwärmt worden sind. Will man Celluloid auf Holz oder Leder kleben, so kann man dazu eine Mischung von einem Theil Schellack, einem Theil Kampferspiritus und vier Theilen Alkohol von 90 Grad benutzen. Das Collodium oder ganz fein geschabtes Celluloid in 90grädigem Spiritus gelöst gibt einen guten Kitt für Celluloidsachen. Wenn man die harte Celluloidmasse mit eisernen Instrumenten unter rascher Bewegung, wodurch Hitze entsteht, bearbeitet, so muss man Wasser darauf tropfen lassen. Spröde gewordenes Celluloid taucht man in Kampferspiritus; ausführlich wird darüber im IV. Abschnitte (die Reparaturen) berichtet werden.

III. Die Celluloidgebisse.

Mit bewunderungswürdiger Ausdauer müssen unsere Vorfahren noch zu Anfang des vorigen Jahrhunderts, mit dem Stichel in der Hand, stunden-, tage-, ja wochenlang am Feilkloben des Werktisches gesessen haben, um ein künstliches Gebiss „aus Bein“ herzustellen. Es klingt wie eine Fabel, wenn man erzählt, dass in einem zahnärztlichen Handbuche,[11]) welches vor 53 Jahren erschien, ein Flusspferdzahn abgebildet ist und die Beschreibung sich befindet, wie man aus dem Hippopotamusstücke ein künstliches Gebiss schnitzen soll.

Auch die Metallarbeit erfordert grosse Mühe, saubere Arbeit und nicht unbedeutende Auslagen, so dass man in zahnärztlichen Kreisen schon längst den Wunsch hegte „eine plastische Masse für den Zahnersatz verwenden zu können“. Es ist deshalb nicht zu verwundern, dass man die „Kautschukbasen“ für Gebisstücke mit Jubel begrüsste, zumal die Herstellungsweise aus diesem plastischen Material eine leichte, weniger zeitraubende ist. Trotzdem nun die Kautschukarten stets verbessert worden sind, so ruhte man doch nicht, ein Material zu erfinden, welches in Betreff der natürlichen Farbe und der Haltbarkeit den Kautschuk übertreffen sollte und glaubte in dem „Celluloid“ einen solchen Stoff gefunden zu haben. — Wie bereits im ersten Capitel erwähnt worden ist, zeigte uns der Amerikaner Rawel im Jahre 1871 zu Berlin die Herstellung der

Celluloidgebisse. Die Herren C. Ash & Sons in Berlin stellten mir die Apparate und Celluloidplatten zur Verfügung, mit welchen ich derartige Gebisse anzufertigen begann.

Anfangs benutzte ich den kleinen offenen Apparat, später den Dampfapparat (Fig. 377), den ich noch jetzt zur vollen Zufriedenheit besitze. Hier bei den Apparaten sei erwähnt, dass man als Vehikel beim Kochen Wasser, Milch oder Oel benutzt hat, wovon ersteres entschieden den Vorzug verdient. Die Vorbereitungen sind genau so wie bei Anfertigung der Kautschukplatten, nur dass die Cuvetten grösser und mit langen Führungsstäben versehen sind. Bei Herstellung der Zahnersatzstücke aus Celluloidplatten unterscheidet man zwei Methoden.

A. Die Pressmethode.

Sie ist die älteste und meines Dafürhaltens auch die beste Methode. Einige Fachgenossen haben beim Giessen der Gipsformen Zusätze empfohlen, um den Gips härter und widerstandsfähiger zu machen. So z. B. empfiehlt Parreidt einen Zusatz von Gummi arabicum-Lösung (30 Gramm auf 1 Liter Wasser). Kahnd verwandte eine Mischung von Gips und Portlandcement; andere rathen, einen Zusatz von Kochsalz zu nehmen. Hamecher[14]) ist aber gegen die Verwendung des Kochsalzes, weil es nach seiner Ansicht „den Gips nach dem Pressen oft ganz sandig macht". Ebenfalls vermeidet Hamecher das Bestreichen des Gipsmodelles mit Oel vor dem Begiessen, dagegen säubert er den Gips, wenn er zu erhärten anfängt, recht sorgfältig mit Seifenschaum. Ich verwende den Gipsbrei ohne jeglichen Zusatz, lasse aber, wenn irgend möglich, die eingegipste Cuvette 12 Stunden lang stehen, damit der Gips beim Pressen recht fest ist. Vor dem Auseinandernehmen der Cuvette befindet sich dieselbe 10—15 Minuten lang im Cuvettenwärmer,[12]) einem geschlossenen Blechtopfe mit kochendem Wasser. Sollte sich ein Zahn gelöst haben, so kann man ihn durch Wasserglas wieder befestigen. Es ist sehr viel über die Wahl der Celluloidplatten geschrieben worden; nach Hamecher „so beängstigend, dass man oft geneigt sein möchte, schon hierbei die Lust zum Arbeiten mit Celluloid zu verlieren". Ich glaube den richtigen Weg gefunden zu haben, indem ich das „Vorpressen" der Platte empfahl.[13])

Um die annähernde Grösse der Platte zu bekommen, presse ich dieselbe auf dem Modell ohne Zähne vor, schneide dann das überflüssige Material mit der Säge ab und verbinde hierauf die Zähne auf dem Originalmodell mit der Platte durch ein nochmaliges Pressen derselben im Apparat. Sowohl Parreidt[14]) als Detzner[15]) acceptieren diese Methode in ihren Lehrbüchern der Zahnersatzkunde mit dem Be-

merken „dass dadurch die Zähne nicht zerspringen und die Articulation nicht gestört wird“.

Parreidt bemerkt sehr richtig, dass die Celluloidplatten, welche zu unserem Gebrauch im Handel vorkommen, viel zu dick und deshalb die Furchen im Gips dringend nothwendig sind, um dem Ueberschuss des Materials Platz zu machen. Ich bringe deshalb in Uebereinstimmung mit Parreidt und Detzner Furchen im Untertheile der Cuvette an, und zwar in directer Verbindung mit dem Hohlraume für das Gebiss. Hamecher dagegen macht in der Obercuvette um das ganze Modell herum eine etwa einen halben Finger dicke Rinne, die mit dem Modell in keiner Verbindung steht und sagt dann wörtlich: „Wir ziehen diese Rinne bei partiellen Pièçen deshalb lieber im Obertheil der Cuvette, damit die Gipsschicht, welche im Untertheil die Zähne stützt, nicht geschwächt werde und beim Pressen zerspringe. Mit dem Modell aber soll sie nicht communicieren, damit der Druck auf dasselbe überall vollkommen gesichert sei, bevor das Celluloid in die Abzugscanäle fliesst. Zieht man nämlich Abzugscanäle, die direct mit dem Modell in Verbindung stehen, so kann es leicht vorkommen, dass diese voll Celluloid geflossen sind, während das Gebiss selbst nicht vollständig ausgeprägt ist.“ Letzterem kann ich durchaus nicht beipflichten. Nach meiner Auffassung müssen die Abzugscanäle, wenn sie überhaupt nutzen sollen, direct vom Modell ausgehen, weil sonst ja doch ein Ueberpressen des Dammes zwischen Modell und Furche stattfindet, wodurch die Platte dicker und der Biss verändert wird. Noch praktischer als die Ausläufer halte ich ein abgetragenes Terrain zwischen der Vertiefung für die Platte und den Senkgruben für das überflüssige Material, weil letzteres sich dann bequem nach allen Richtungen ausdehnen kann.

Mein Verfahren, „Celluloidgebisse zu pressen“, ist wie folgt: Ich benutze zwei Cuvetten mit langen Führungsstäben, die eine zum „Vorpressen“ der Celluloidplatte, die andere zum Pressen der Gebissplatte.

Das Erweichen der Celluloidplatte in heissem Wasser gelingt nicht, selbst wenn man dünne Platten dazu verwendet. Statt der dicken abgepassten Platten verschrieb ich mir aus der Celluloidfabrik zu Mannheim*) eine rosa Celluloidplatte von der Grösse eines halben Quadratmeters und $^1/_2$ Centimeter Dicke. Hieraus schnitt ich nach einer Schablone die Grösse der Platte mit der Säge heraus und presste sie in der ersten Cuvette.

Die Manipulation ist beim „Vorpressen“ genau so wie beim zweiten „Pressen“, circa 100 Gramm Wasser decken den durch Radialschienen

*) Eine Filialfabrik der Celluloidfabrik in Stains bei Paris, die als „Compagnie Française du Celluloid“ in Paris ihren Sitz hat.

rhöhten Boden der Dampfkammer (Fig. 377 *CC*), worauf die Cuvette *A* nit der harten Celluloidplatte gestellt wird. Darauf setzt man den eisernen Stempel *E* und schliesst den Dampfkessel, ohne einen Druck auf die Cuvette auszuüben.

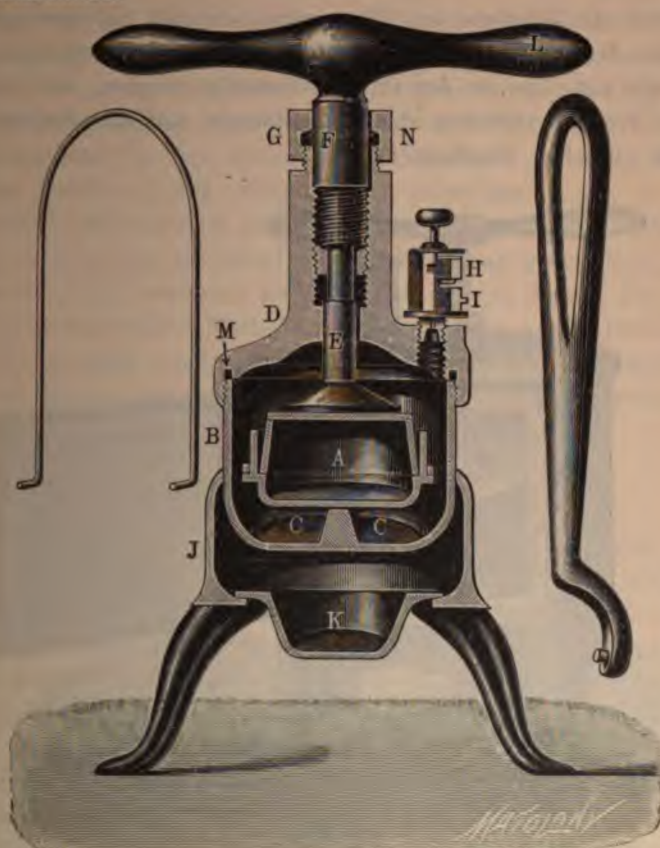


Fig. 377.

Die „Kleinmannsche Spritgaslampe“ [16]) wirkt gleich mit voller aft. Nach 13—15 Minuten ist die Dampfkraft im Kessel so stark, ss dadurch das untere Gewicht des Ventils *J* gehoben wird und der mpf entweichen will, was man durch Auflegen des zweiten Gewichtes , oberer Theil des Sicherheitsventilgewichtes) verhindert. Die Temperatur Kessel ist dann (nach Ash & Sons) auf 270° F. gestiegen und hinchend, um die Cuvette (*A*) durch leichtes Umdrehen der Kurbel (*L*) lständig zu schliessen. Dann entferne ich die Flamme und lasse den parat noch 15—20 Minuten unter Dampf stehen. Durch Aufheben des ntils strömt der Dampf heraus, der Apparat wird geöffnet und die schlossene Cuvette in kaltes Wasser gestellt, worin sie mindestens eine

halbe Stunde lang bleiben muss, damit das Gebiss vollständig abkühlen kann. Das Ausschneiden der Platte aus dem sehr harten Gips muss mit grosser Vorsicht geschehen. Der Gips lässt sich ziemlich leicht vom Celluloid entfernen; sonst ist auch empfohlen worden, vor dem Einlegen des Celluloids die Gipsform mit Wasserglas oder mit Seifensteinpulver zu bestreichen. Gartrell[17]) hat statt der Gipsformen empfohlen „Metallformen“, die mit Gips in der Cuvette befestigt werden, zu gebrauchen. Durch das Pressen zwischen den Metallformen soll das Celluloid zäher werden als zwischen Gipsformen.

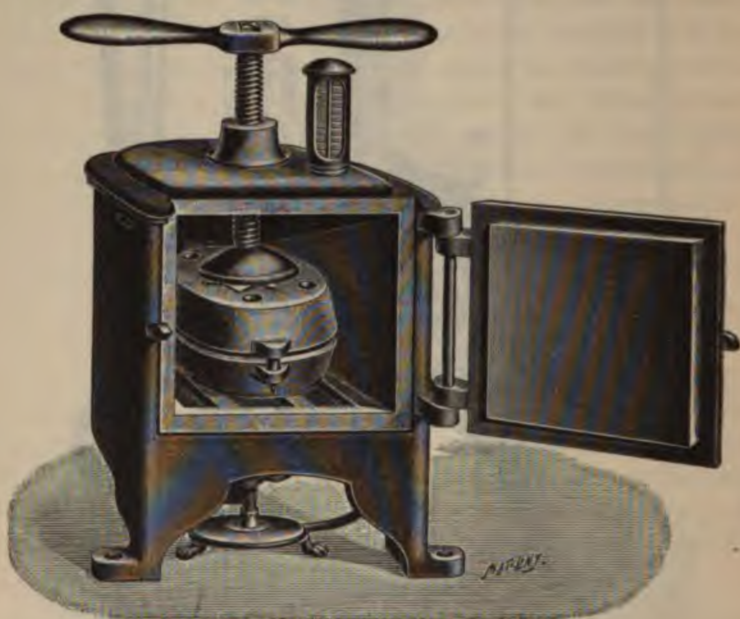


Fig. 378.

Ferner gibt es noch Apparate zum Pressen des Celluloids mit heisser feuchter Luft und trockener Hitze, aber ich wiederhole es nochmals, dass ich mit dem abgebildeten Dampfapparat ausserordentlich zufrieden bin und ihn sehr empfehlen kann.

Da das exacte Pressen der Platte die Hauptsache beim Anfertigen der Celluloidgebisse ist, so verdienen die dazu bestimmten Pressapparate ganz besonders berücksichtigt zu werden. — In neuerer Zeit hat der Zahnarzt Hamecher einen Apparat beschrieben,[18]) wobei er die bei den bisherigen Vorrichtungen vorhandenen Töpfe verworfen hat und zum Princip „die Cuvette selbst zu erhitzen“ *) übergegangen ist.

*) In Amerika ist dieses System schon früher in Gebrauch gewesen, aber

Mir scheint aber das Arbeiten mit diesem Apparate umständlicher und unsicherer zu sein, wie aus den eigenen Worten Hamechers hervorgeht.

Ich glaube auch nicht, dass diese unzuverlässige Methode viel verwendet worden ist, zumal durch das „Vorpressen" der Celluloidplatten und Anwendung des „Dampfapparates" alle ersichtlichen Uebelstände vermieden werden können. Herr College Hamecher scheint grossen Wert darauf zu legen, dass man das Schliessen der Cuvette während der Pressung stets beobachten kann; das erlangt man aber durch den Apparat von Heindsmann[19]) viel einfacher und sicherer, wie man es an der beigefügten Abbildung (Fig. 378) deutlich sehen kann.

Nachdem die Cuvette geschlossen worden ist, wird dieselbe aus dem Ofen entfernt und zur sorgfältigen Abkühlung geschritten, während der Ofen für einen weiteren Fall benutzt werden kann. Das Princip, worauf der Process dieser Methode der Bearbeitung von Celluloid beruht, ist die Hervorrufung einer feuchten Hitze durch Verdampfung des Wassers im Mörtel, welcher allmählich trocken wird, je nachdem die Hitze zunimmt und andauert.

B. Die Spritzmethode.

Diejenigen Zahnärzte, welche früher die Kautschukgebisse gespritzt haben, werden noch mit Schrecken an jene Zeit zurück denken. Sie werden auch bei Anfertigung der Celluloidgebisse der Manipulation des Pressens den Vorzug geben, weil sie die einfachste und bequemste ist. Ja Grohnwald[20]) behauptet sogar, dass die Spritzmethode unter Umständen durch Explosion eine lebensgefährliche werden kann.

Man hat der Pressmethode den Vorwurf gemacht, dass die so hergestellte Platte sich leichter verziehe, d. h. die ursprüngliche Form wieder einzunehmen suche, was beim Spritzen nicht der Fall sei, da letzteres eine grössere Veränderung des Molecularzustandes bedinge, jedoch wird dieses von Parreidt[21]) und Hamecher[22]) bestritten. Auch bei anderen technischen Verwendungen des Celluloids gibt man dem Pressen den Vorzug.[23])

Zwei Apparate kommen bei der Spritz- oder Injectionsmethode in Betracht: Der Injector von Winderling in Mailand und die Celluloidspritze von Telschow in Berlin. Während der Stempel der ersteren Spritze von der Seite her gegen die Cuvette wirkt, spritzt der Apparat von Telschow von oben in dieselbe. Die Cuvette, welche zum Winderling'schen Apparat gehört, hat vier Oeffnungen, eine, durch welche

---

wieder verlassen worden, und gibt man dort allgemein der Anwendung von Dampf den Vorzug. (Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1879, S. 189.)

das Celluloid eingespritzt wird und drei andere, durch welche zuerst die Luft aus der Form entweicht und dann auch der Ueberfluss von Celluloid dringt, wenn die Form gefüllt ist. Der Hauptvortheil an dem Telschow-schen Apparat ist nach Detzner[24]) die dazu gehörende Cuvette, indem dieselbe auseinander genommen werden kann, was bei der Winderling-schen nicht der Fall ist. Durch diese Theilung der Cuvette können die einzelnen Hälften gut gereinigt und etwa locker sitzende Zähne befestigt werden. Telschow reibt nach dem Auskochen des Wachses das Innere der Cuvette mit Talcum ein, damit das Gebisstück sauber aus der Form kommt. Will man den Winderling'schen Injector benutzen und die Platte allein, ohne das Modell, eingipsen, so verfährt man nach Parreidt wie folgt: „Man stellt sich die Cuvette zurecht, steckt durch die Löcher, welche sich in deren Wandung befinden, Stifte, giesst Gipsbrei bis zur Höhe der Stifte ein und versenkt die Schablone, mit den Schneiden und Kauflächen der Zähne nach unten gekehrt, soweit in den Gips, dass die Stifte gerade an die Wachsplatte anstossen. Der Stift, welcher den Injectionscanal im Gips ausfüllt, berührt den hinteren Rand der Wachsplatte. Wenn alles gut arrangiert ist, so wird, ohne dass man vorher den zuerst eingegossenen Gips erstarren lässt, die Cuvette vollgegossen und geschlossen. Wenn man das Modell mit eingipst, so schneidet man es niedrig und stellt es mit der daraufliegenden Schablone in den Gips, ordnet die Metallstäbchen so an, dass sie mit der Schablone in Berührung kommen und giesst die Cuvette voll. Nachdem der Gips erstarrt ist, werden die vorher beölten Metallstäbe herausgezogen. Wenn etwa nach fünf Stunden der Gips ordentlich hart ist, so wird die Cuvette in einen Topf mit kochendem Wasser gestellt und das Kochen solange fortgesetzt, bis alles Wachs aus der Cuvette heraus ist.“ Beim Gebrauch des Telschow'schen Apparates wird das Stück so in die Cuvette eingegipst, dass von dem Ende der Wachsschablone ein Canal durch den oberen Theil der Cuvette zu der Oeffnung des Deckels führt. Ebenfalls werden auch hier Metalldrähte von verschiedenen Punkten der Schablone nach dem Rand der Cuvette gelegt. Die Cuvette, deren Gipsinhalt nach der Winderling'schen Methode ein Stück bildet, wird vor dem Einspritzen des Celluloids nur auf 100° C. erwärmt, während der Injector die Höhe von 138° C. erreicht. Diese ungleichmässige Erwärmung hält Telschow für den grössten Fehler des Winderling'schen Apparates. Bei der Telschow'schen Methode ist die Heizvorrichtung derart, dass eine gleichmässige Erhitzung der Spritze und Cuvette stattfindet. Wenn die Temperatur 130° C. erreicht hat, wird der Stempel der Spritze solange gedreht, bis das Celluloid aus den Abzugscanälen abfliesst. Später hat Telschow ein neues Verfahren[25]) angegeben, welches er „das Rösten des Celluloids“

nennt und wobei er eine Temperatur von 180° C. verwendet, aber all diese Verbesserungen der Spritzapparate sind nicht imstande gewesen, die altbewährte „Pressmethode" zu verdrängen.

IV. Die Bearbeitung der Celluloidplatten und Reparaturen derselben.

Das Abkühlen der Cuvette in kaltem Wasser nimmt mindestens eine halbe Stunde in Anspruch, daher keine Uebereilung, denn das zu frühe Herausnehmen der Celluloidplatte würde für dieselbe noch nachtheiliger sein, als bei den Kautschukgebissen.

Wie schon vorhin bemerkt, ist das Herausschneiden des Gebisses aus dem sehr hart gewordenen Gips recht beschwerlich, zumal eine Verletzung der Celluloidplatte leicht stattfinden kann. Die Platte reinigt man zuerst mit einem Piasama-Schrupper, darauf mit einer Bürste und Seifenwasser; auch kann man kleine Gipsreste von der Gaumenfläche dadurch entfernen, indem man sie mit Essigsprit betupft.

Nach dem Abtrocknen der Platte wird sie wie ein Kautschukgebiss bearbeitet; nur beim Polieren muss man vorsichtig sein, damit bei zu starkem Reiben sich keine Wärme entwickelt, welche auf die Form der Platte nachtheilig einwirken kann. Man vermeide daher das Polieren mit der Radbürste auf der Schleifmaschine und poliere nur mit der Hand, am besten mit einem hirschledernen oder wollenen Lappen und angefeuchteter Schlemmkreide. Bis zum Einsetzen des Gebisses würde ich rathen, dasselbe in einem Glase mit destilliertem Wasser aufzubewahren, wie einige Collegen es auch bei Kautschukgebissen thun.

Die Reparaturen bei Celluloidgebissen sind leichter und verhältnismässig dauerhafter auszuführen, als die an Kautschukgebissen, da hierbei die lange Vulcanisierzeit fortfällt und das Material sich (chemisch) besser verbindet, während bei Kautschukgebissen nur eine mechanische Verbindung stattfindet. Man braucht deshalb bei Celluloidreparaturen weder Löcher noch Schwalbenschwänze anzubringen, sondern man frischt die zu reparierende Stelle der Platte mit Schaber und Stichel an, betupft sie mit Kampferäther,*) ebenfalls das Stück Celluloid, welches zur Reparatur verwendet werden soll, und setzt die geschlossene Cuvette in den Dampfkessel. Das Pressen geschicht dann wie bei Anfertigung eines neuen Gebisses.

---

*) Rp. Camphorae 20·0
Aetheris sulf. 30·0
DS. Kampferäther zur Reparatur der Celluloidgebisse.

C. Ash & Sons empfehlen eine Celluloidlösung unter dem Namen „Pyroxylin“, womit Celluloidgebisse verbunden und repariert werden sollen. Um Celluloidstücke zu verbinden, taucht man sie in die Flüssigkeit, bringt sie in der Cuvette zusammen und lässt sie trocknen, alsdann stellt man die Cuvette in den Dampfkessel, steigert die Hitze bis auf 250° F. oder bis der Dampf das Ventil hebt und schliesst dann durch Umdrehen der Kurbel die Cuvette im Apparate. Um ein neues Stück zur Reparatur der Platte anzufügen, feilt oder schabt man dieselbe an der zu reparierenden Stelle und gibt ein wenig von der Flüssigkeit hinzu, auch taucht man das neue Stückchen in die Flüssigkeit (Pyroxylin), um die Oberfläche etwas zu erweichen, alsdann bringt man es an seine richtige Stelle in die Cuvette, schliesst dieselbe und versenkt sie mittelst einer Schnur in den Dampfkessel. Das Erhitzen und Pressen geschieht wie vorhin bemerkt worden ist. Mit der Spritzmethode gelingen die Reparaturen nicht; selbst Telschow sagt: „Celluloidreparaturen mit meiner Spritze herzustellen, ist schwierig und nicht zu empfehlen“. Das reparierte Gebiss wird dann bearbeitet und poliert wie ein neues. Um einen neuen Zahn anzusetzen, entfernt man den abgebrochenen, zieht die Stifte aus, berührt die Fläche mit Pyroxylin, biegt die Crampons des neuen Zahnes, setzt und presst ihn an seinen Platz oder man wählt die Methode auf kaltem Wege von Wilhelm Herbst in Bremen. Die Herbst'sche Methode, um abgebrochene oder ausgebrochene Zähne an Gebissplatten neu zu befestigen, zeichnet sich durch grosse Schnelligkeit, Einfachheit und Billigkeit aus und ist der Erfolg, was Dauerhaftigkeit anbetrifft, ein guter.

Man bohrt an der Stelle des abgebrochenen Zahnes zwei divergierende Canäle in horizontaler Richtung in die Platte (Fig. 379 *aa*) und hämmert oder drückt in diese Canäle zwei Celluloidstifte (Fig. 380), welche man um 2 Millimeter vorstehen lässt (Fig. 379 *b*). Hierauf biegt man die

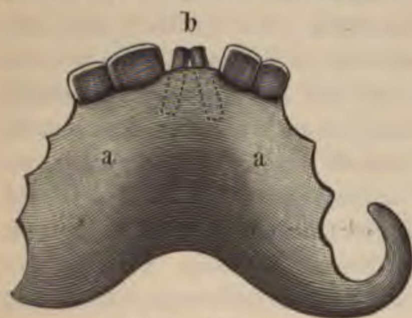


Fig. 379.



Fig. 380.



Fig. 381.



Fig. 382.

Stifte des zu ersetzenden Zahnes in der Richtung der Canäle am besten Sförmig (Fig. 381 *c*), fasst den Zahn mit der Zange (Fig. 382) und drückt denselben, nachdem man ihn an einer Spiritus- oder Gasflamme erwärmt hat, fest in die Stelle des abgebrochenen Zahnes.

Uebergepresstes Celluloid nimmt man mit einem scharfen Instrument fort und dann sitzt der Zahn sehr fest. Hier am Schlusse dieses Capitels ist die Frage wohl berechtigt: „Gibt es noch viele Zahnärzte, die eine Reparatur an Celluloidgebissen ausführen können?" College Fritz Schreiter in Chemnitz hat in seiner schönen Arbeit „Ueber die operative und prothetische Behandlung der Defecte und Deformitäten der äusseren Nase"[26]) einen Ausspruch gethan, der die Frage ziemlich genau beantwortet, indem er sagt: „Da die Anwendung des Celluloids als Basis für Zahnersatzstücke in der Gegenwart ziemlich verlassen ist, so ist es verständlich, dass sie auch für unseren speciellen Zweck (Nasenbildung) nur noch von einer geringen Anzahl Praktikern geübt wird, welche mit der Bearbeitung des Celluloids auf Grund ihrer früheren Erfahrungen vertraut sind." — Für die Richtigkeit dieser Ansicht spricht ein Fall aus meiner Praxis: Eine hiesige Frau trägt ein ganzes Oberstück aus Celluloid, welches in Amerika angefertigt worden ist, wovon zwei Bicuspidaten herausgebissen waren. Die Frau hatte die Runde bei den hiesigen Zahnärzten und Zahnkünstlern gemacht; ein Herr der letzteren hatte die Reparatur mit Plombenmasse versucht, aber vergebens. Endlich war ihr gesagt worden: Der einzige, welcher es wohl noch machen könne, sei der „alte Kleinmann". Und richtig, sie kam, die Reparatur wurde, um mit dem Collegen Walther Bruck in Breslau[27]) zu sprechen, „auf die alte Art mit dem Dampfapparat" hergestellt und zur vollen Zufriedenheit der Patientin abgeliefert.

V. Die Verwendung des Celluloids bei Metall- und Kautschukarbeiten.

Schon im zweiten Capitel wurde die Thatsache erwähnt, dass man in das plastisch gewordene Celluloid sehr leicht „Metalle" einpressen kann, die nach dem Erkalten sehr fest darin sitzen bleiben. Aus diesem Grunde bin ich dafür, Metalleinlagen bei Celluloidgebissen zu verwenden. Ganz abgesehen davon, dass das Ansehen eines solchen Gebisstückes dadurch gehoben wird, nehme ich an: Die Metalleinlage verhindert das Werfen der Platte, ohne die Haltbarkeit derselben zu beeinträchtigen. Von einigen Collegen wird behauptet, dass die leichten Erhöhungen, welche durch die goldene Einlage auf der Lingualfläche der Platte entstehen, den Geschmack weniger beeinträchtigen als die glatte Fläche.

Bekanntlich sind die Metalleinlagen in verschiedener Grösse und Form käuflich zu haben, mir scheinen die Jüterbock'schen Filigraneinlagen von 16karätigem Golde die zweckmässigsten zu sein.

„Von der Anwendung der Goldeinlagen bei den Untergebissen — sagt Hamecher sehr richtig — können wir bei Celluloid Abstand nehmen, sie sind so elastisch, dass man sie mit einer bedeutenden Kraftanstrengung zur Erde werfen kann, ohne sie zu zerbrechen."

An die Metalleinlagen reihen sich die Metallklammern und Schutzplatten. Was nun die Klammern betrifft, so ist Hamecher der Ansicht, wo irgend thunlich, also hauptsächlich bei den weiter nach hinten gelegenen Zähnen, sich für eine Klammer aus Celluloid zu entscheiden, indem er sagt: „Sie bietet uns in Bezug auf ihre Zweckmässigkeit die meiste Garantie, dass sie den Zahn nicht unnütz beschädige und die Hälse einschneidet; bei den weiter nach vorne gelegenen Zähnen werden wir natürlich zu Goldklammern unsere Zuflucht nehmen müssen." Nach Witzels Ansicht schadet allerdings die Metallkammer dem Zahn durch Reibung, aber die Kautschuk- und Celluloidklammer begünstigt mehr die Sepsis und zerstört den Zahn durch Caries. Das Anbringen der Zähne mit Metallschutzplatten bei Celluloidpiècen geschieht wie folgt: Man legt sehr dünne Celluloidscheiben 2—3 Minuten lang in die vorhin erwähnte Kampferlösung, schiebt sie dann unter die Schutzplatte, bepinselt die Stelle, wo Schutz- und Gaumenplatte sich vereinigen sollen, nochmals mit der Kampferlösung, schliesst die Cuvette und presst unter Dampf wie bekannt. Bei Anbringung der Metallklammer ist es ebenfalls rathsam, vor dem Pressen kleine erweichte Celluloidstücke unter die Ankerstellen der Klammer zu schieben. Celluloidklammern können aus der vollen Platte gepresst werden. Analog den Kautschukarbeiten hat man auch das Celluloid verwendet, um künstliche Zähne auf Goldplatten zu befestigen. Man verfährt dabei wie folgt:

Nachdem die Goldplatte gestampft ist, werden an derselben Haftstellen zur Befestigung des Celluloids angebracht, indem man dort, wo die Zähne befestigt werden sollen, circa 10—20 Löcher bohrt und dieselben mittelst einer feinen Laubsäge mit kleinen Einschnitten versieht oder man verwendet die dazu bestimmte Lochzange. Dann wird die Metallplatte auf das Gipsmodell gelegt, die Zähne mit Hilfe des Articulators im Wachs arrangiert, die Pièce im Munde anprobiert und hernach dieselbe wie die anderen Celluloidarbeiten vollendet. Detzner-Speyer empfiehlt bei der Befestigung künstlicher Zähne auf Goldplatte mittelst Kautschuk eine Methode, die man auch bei Celluloidarbeiten verwenden kann. Sie gewährt den Vortheil, dass man bei einer etwaigen Reparatur der Goldplatte den Celluloidaufsatz mit den Zähnen von den

Stiften abheben und entfernen kann. Schliesslich besprechen wir noch unter Verwendung des Celluloids bei Metallarbeiten die Zahnfleischimitation durch Celluloid an Goldgebissen mit angelötheten Zähnen. Zunächst bohrt man überall am Alveolarrand der Platte Löcher zur Aufnahme des Celluloids. Dann modelliert man das zu ersetzende Zahnfleisch aus Wachs und giesst das Gebiss, mit den Schneiden der Zähne nach unten gerichtet, so in den unteren Theil der Cuvette, dass alle Theile desselben, mit Ausnahme der Wachspartie, vom Gips bedeckt sind.

Das Ausspülen des Wachses und Pressen des Celluloids geschieht in der bekannten Weise. Ueber die Verwendung des Celluloids bei Kautschukarbeiten lässt sich wenig sagen, zumal dieselbe unpraktisch erscheint. Sollte jemand dennoch Lust haben, eine solche Arbeit herzustellen, so verfährt er dabei wie folgt: Nachdem die Kautschukplatte vulcanisiert und roh bearbeitet worden ist, macht man die Kautschukvorlage mit Raspel und Stichel durch Anbringung von Schwalbenschwänzen und Bohrlöchern etc. rauh, damit das Celluloid haften kann. Dann füllt man den ganzen Raum wieder mit Wachs aus nach der Form des zu ersetzenden künstlichen Zahnfleisches und gipst die Pièce so ein, dass die Wachsfläche frei bleibt.

Beim Ausschneiden des zu verwendenden Celluloidstückes sieht man darauf, dass es ungefähr der Form der Vorlage entspricht, damit es sich gut hineinpressen lässt. Um dem Ueberschuss des Celluloids beim Pressen einen Weg zu bahnen, schneidet man am Rande der Kautschukplatte eine Vertiefung in den Gips. Bei der Bearbeitung des Gebisstückes entfernt man alles Ueberflüssige und poliert die Zahnfleischfläche nach der angegebenen Weise.

Ein grosser Uebelstand bei diesen Ersatzstücken ist der, dass bei einer etwaigen Reparatur an der Kautschukplatte die ganze Celluloidvorlage entfernt und hernach wieder neu ersetzt werden muss.

Auch die Reparaturen der Kautschukplatten mit Celluloid sind nicht zu empfehlen, da sich das Celluloid mit dem Kautschuk noch weniger verbindet als Kautschuk mit Kautschuk, und die Abnutzung eine grössere ist. Die Befestigung des Celluloids auf der Kautschukplatte geschieht mittelst Böhrlöcher und Schwalbenschwänze.

VI. Die Anfertigung künstlicher Nasen, Kiefer, Augen, Ohren und Trommelfelle aus Celluloid.

In früheren Jahren soll man künstliche Nasen aus Leinwand, zusammengeklebtem Papier, Wachs, Holz, Gold, Silber, Platina (letztere drei emailliert) angefertigt haben; jetzt handelt es sich nur noch um die

Wahl zwischen Kautschuk oder Celluloid. — Es scheint fast, als wenn die meisten Zahnärzte sich für den Kautschuk entscheiden; ich bin aber ganz entschieden für das „Celluloid", weil daraus eine viel dünnere, leichtere und haltbare Nase hergestellt werden kann, die der Gesichtshaut auch am ähnlichsten ist.

Von deutschen Autoren, die in den letzten 7 Jahren über Anfertigung künstlicher Nasen geschrieben haben, nenne ich folgende: Jung (1894), Heitmüller (1897), Walther Bruck (1898), Fritz Schreiter (1899) und Karl Witzel (1900). Namentlich sind es die Collegen Bruck jun. und Witzel, welche zu Gunsten des „Celluloids" eintreten, und zwar mit einer ganz neuen Methode. Walther Bruck empfiehlt in seiner interessanten Arbeit „Die Herstellung der Nasenprothesen durch den Zahnarzt"[28]) das „transparente ungefärbte Celluloid", welches von der inneren Seite bemalt wird. Das durchscheinende Colorit soll dem natürlichen am nächsten kommen. College Karl Witzel beschreibt dann einen Fall von künstlichem Nasenersatz, aus „transparentem" Celluloid hergestellt,[29]) der mit mehreren Abbildungen versehen ist.

Ich habe auch das „transparente" Celluloid von der deutschen Celluloidfabrik aus Leipzig-Plagwitz kommen lassen und Versuche damit gemacht, die mir aber bis jetzt noch nicht gelungen sind.

Beim Ersatz der Nase aus Celluloid sind vier Actionen zu beobachten: 1. Der Abdruck vom Gesicht; 2. das Modellieren der künstlichen Nase; 3. die Anfertigung derselben und 4. das Befestigen des Ersatzstückes.

1. Der Abdruck vom Gesicht.

Je grösser der Defect ist und je beweglicher die betreffenden Theile sind, umso schwieriger wird es sein, einen guten Abdruck von denselben zu bekommen. In einzelnen Fällen muss, um das Abdrucknehmen zu erleichtern, vorher eine besondere Abdruckschale construiert werden. Bruck in Breslau[30]) drückt erweichtes Wachs von der Grösse einer flachen Hand und der Dicke eines Zolles auf den Nasendefect und lässt ihn nach der Abnahme in kaltem Wasser hart werden. Auf diese Wachsform giesst er flüssigen Gips, drückt denselben noch weich auf den Defect und hält ihn so lange darüber, bis er vollständig consolidiert ist. Dann nimmt er ihn ab und giesst in die gewonnene Maske Gipsbrei, wodurch man den natürlichen Abdruck des Defectes erhält.

Zahnarzt Zimmer in Cassel nahm bei einem 16jährigen Mädchen, das durch lupöse Zerstörung eine unschöne Nase bekommen hatte, einen Gipsabdruck von den Gesichtspartien und modellierte nach dem erhaltenen Modell eine Nase aus dünnem Wachs, welche er der betreffenden Gesichtspartie genau anpasste. Mir gelang der einfache Abdruck mit Stents

Masse sehr gut bei einer Dame, deren Nasenspitze durch Lupus vollständig zerstört war. Die eigens dazu aus Weissblech angefertigte Abdruckschale hatte die Form einer grossen Nase und war am äusseren Ende mit einem Handgriff versehen. Um das Ankleben der Abdruckmasse an der Haut zu verhüten, bestrich ich die defecte Nase vorher mit Olivenöl, auch kann man Vaselin dazu verwenden. Einen vorhandenen Schnurrbart würde ich mit beöltem Seidenpapier bedecken.

Sauer[31]) verwendete beim Abdrucknehmen ein „Drahtgestell", welches mit weicher Stents Masse umkleidet, in den Nasengang eingeführt wurde. Heitmüller[32]) hat bei einem sehr grossen Nasen- und Gaumendefect den Abdruck mit Gips genommen, nachdem der Eingang der Nasenhöhle mit Gaze ausgestopft war; Karl Witzel gibt ein „Nickeldrahtgestell" für den Vorabdruck mit Stents Masse an.[33]) Port benutze, um einen genauen Abdruck vom Cavum nasi zu erhalten, ein Stück Draht, dessen vorderes Ende zu einer Oese gebogen war. Dieser Draht wurde mit Abdrucksmasse umkleidet und, nachdem das Innere der Nasenhöhle mit Vaselin bestrichen war, in dieselbe gedrückt. Bei der Patientin fehlten der Nasenknorpel, der Vomer und hinter demselben liegender Theil des Os palatinum.[34])

2. Das Modellieren der künstlichen Nase.

Es ist zunächst unsere Aufgabe, der zu ersetzenden Nase eine passende, dem Gesichte entsprechende Form zu geben. Grohnwald liess daher das Modell zur künstlichen Nase nach allen Regeln der Kunst im Atelier des Bildhauers Siemering zu Berlin direct für das Gesicht des Patienten in Thon modellieren. Bruck verschaffte sich einen Menschen, dessen Physiognomie mit der des Patienten so ziemlich harmonierte und formte in derselben Weise auch dessen Nase ab, die er als „Normalnase" bei der Anfertigung des Ersatzstückes verwendete, während College Zimmer auf die Idee kam, unter sämmtlichen Nasen der Hausgenossen das „Modell" zu wählen. Ich dagegen verwendete eine Maskeradenmaske, die den Namen „Germania" führte, indem ich die innere Fläche derselben beölte und mit dünnem Gipsbrei füllte. Nach dem Erhärten des Gipses legte ich das ganze ins Wasser, wodurch die Pappmaske gelöst und ein schönes Gipsmodell frei wurde. Auf diesem feuchten Gipsmodelle bepinselte ich die Nasenpartie mit geschmolzenem Wachs. Nach dem Erkalten des Wachses trennte ich die Nase von der Umgebung und das „Nasenmodell" war zum Anpassen im Gesichte fertig. Jung[35]) hat das Modellieren der künstlichen Nase auf einem vom Gesichte des Patienten durch Gipsabdruck gewonnenen Gipsmodell im Atelier eines Bildhauers unter dessen Leitung ausgeführt. Er hält diese Methode für

die richtige. College Karl Witzel[36]) scheint nicht derselben Ansicht zu sein, denn er sagt wörtlich: „Um das mühsame Modellieren der Nase, das immerhin einen gewissen Grad von Kunstfertigkeit erfordert, zu ersparen, nahm ich einmal von der Nase meines Dienstmädchens, das zweitemal von der meines Technikers Abdruck und formte nach diesen Abdrücken die Nase in Wachs." — Zahnarzt Rumann-Göttingen hält es für zweckmässig, wenn man die Nase ohne weitere Hilfsmittel modelliert, nach einiger Uebung gelinge es auch ziemlich leicht. Nach Heitmüllers Ansicht ist es jedoch leichter, wenn man eine entsprechende Maskennase auswählt; man habe auf diese Weise doch eine feste Grundlage, woran sich ja kleine Abänderungen sehr leicht vornehmen liessen.

3. Die Anfertigung der künstlichen Nase.

Wie schon vorhin erwähnt, halte ich das „Celluloid" für das geeignetste Material zur Anfertigung einer Nasenprothese. Ich verfahre dabei wie folgt: Nachdem ich die Wachsnase mit der daran befindlichen Goldfeder (Fig. 383 *f, f*) dem Gesichte genau angepasst habe, bette ich dieselbe mit der Nasenspitze (*a*) nach unten auf Watte in einen Topf und giesse in den inneren Raum des Nasenmodelles dünnen Gipsbrei. Nach dem Erstarren des Gipses setze ich das ganze in den Untertheil der Cuvette, und zwar so, dass die beiden Schenkel der Feder seitlich gebogen, nach unten, die Nasenspitze nach oben zu stehen kommt. Darauf wird die Cuvette gefüllt wie bei einer Gebisspièce. Nach dem Ausschmelzen der Wachsmasse wird die vorhin schon einmal gepresste Celluloidnase an deren Stelle gelegt und die Cuvette im Dampfapparat für Celluloidbasen geschlossen.

Um der äusseren Fläche der Nase ein rauhes, epidermisähnliches Aussehen zu geben, kann man vor dem Pressen einen Leinwandstreifen zwischen legen. Die Ausarbeitung des Stückes ist wie die einer Zahnpièce, doch poliere ich es nicht, damit die Farbe besser darauf halten kann. In einigen Fällen ist das Aussehen des Celluloids so naturgetreu, dass man der Hilfe eines Porträtmalers nicht bedarf.

4. Die Befestigung des Ersatzstückes.

Es ist oft eine sehr schwierige Aufgabe, die künstliche Nase so zu befestigen, dass sie allen Anforderungen entspricht, dass sie wenigstens festsitzt und dem Patienten keine Schmerzen verursacht.

Die sicherste und natürlichste Befestigung ist jedenfalls die, welche an einem künstlichen Gaumen (Obturator) angebracht werden kann (Hartung,[37]) Grohnwald.[38]) In den meisten Fällen dient jedoch die Brille als Stützpunkt der neuen Nase.

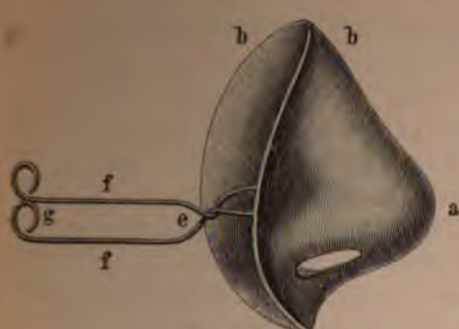


Fig. 383.

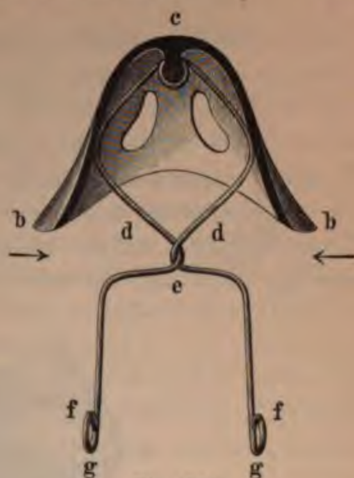


Fig. 384.

Zimmer hat ausserdem an der inneren Fläche des Ersatzstückes zwei Leisten angebracht, welche sich in die vertieften Narben des Nasenstumpfes legen sollen. Bruck stellt die allgemeine Regel auf, dass die dazu nothwendigen Mechanismen dem Auge des Beschauers entzogen und womöglich innerhalb des Defectes angebracht werden, dass ferner das Individuum, welches die künstliche Nase trägt, so wenig als möglich dadurch geniert werden darf.

Nach der Betrachtung aller mir bekannten Befestigungsmethoden kam ich auf folgende. Eine Spanne aus stark federndem Golddraht von der Dicke eines Millimeter (Fig. 384 *d*, *e*, *f*) befindet sich auf der inneren Fläche der Nasenspitze (*c*); durch einen Druck auf die sehr elastischen Seitenwände der künstlichen Nase (*bb*) werden die Schenkel der Goldspanne (*ff*) zusammengedrückt, um die Einbringung derselben in die Nasenhöhle zu ermöglichen. Beim Nachlassen des Fingerdruckes schnellen die Schenkel der Spanne auseinander und legen sich gegen die Schleimhaut des unteren Nasenganges, wodurch die sehr leichte künstliche Celluloidnase bequem festhalten wird. Die ösenartigen Enden der Schenkel (*gg*) sind nicht so lang, dass sie über die hinteren Nasenöffnungen (Choanen) hinausgehen. Anfangs verursachten sie der Patientin ein unbehagliches Gefühl der Spannung, auch trat Thränenfluss ein, welcher aber bald verschwand. Der sehr dünne Rand der harten Celluloidnase (*bb*) bettet sich ringsum in die weiche Oberhaut der Umgebung ein, und das Bestreichen dieser Stelle mit Collodium stellt eine naturgetreue Continuität her. Im December 1900 ersetzte ich bei einem 46jährigen Mädchen vom Lande die Nasenspitze und den knorpeligen Theil der Nasenscheidewand, die von Lupus zerstört waren, durch Celluloid. Die Prothese wurde mittelst einer Goldspanne am Vomer befestigt, wie Fig. 385 es zeigt.

Die Idee, künstliche Nasenspitzen an der Nasenscheidewand zu befestigen, ist nicht neu. Sauer hat eine solche schon 1891 beschrieben und doch ist die Form und Anbringung der Federn ganz verschieden. Während im Sauer'schen Falle die künstliche Nasenspitze im Innern doppelte, zusammenhängende S-Federn birgt, welche den knorpeligen Theil des Septums umfassen, findet meine Prothese in gerader Richtung ihren Stützpunkt an der knöchernen Scheidewand und sitzt dort, ähnlich wie das Pince-nez, auf der Nase.



Fig. 385.

a Nasenspitze; *b* Nasenflügel; *c* künstliche Nasenscheidewand; *dd* Goldstangen; *ee* Kautschukplatten auf kleinen Goldplatten genietet, die etwas divergieren (*).

Ueber die Anfertigung von Kieferstücken aus Celluloid darf ich wegen Mangel an Raum nur kurz berichten:

Auf der im Jahre 1895 zu Flensburg abgehaltenen 21. Jahresversammlung des Vereines schleswig-holsteinischer Zahnärzte hatte ich die Freude, den anwesenden Herren Collegen eine Frau vorzustellen, welche bereits 24 Jahre (!) lang ein ganzes Gebiss aus „Celluloid" trug. Der Processus alveolaris beider Kiefer war vollständig geschwunden und durch Celluloid ersetzt worden.[39])

Während der langen Zeit ist an den Ersatzstücken nicht die geringste Reparatur vorgekommen und die Articulation noch eine exacte. Ferner war eine Schneiderin erschienen, die vor 14 Jahren (als Arbeiterin einer Zündholzfabrik) durch „Phosphornekrose" ihren Unterkiefer (per exarticulation) vollständig verloren hat und denselben mit künstlichen Zähnen, von mir, aus „Celluloid" ersetzt bekam. Patientin ist mit dem Ersatzstücke, welches sie Tag und Nacht trägt, sehr zufrieden.[40])

Im Jahre 1878 habe ich bei einem 65jährigen Manne, da die linke Orbita vollständig leer war, ein ganzes Auge (Bulbus oculi) angefertigt.[41]) Ersatz der Ohren kommt sehr selten vor. Linderer (1851) und Pfeffermann (1862) erwähnen ihn nur ganz oberflächlich: „Die Ohrmuschel soll aus Goldblech (emailliert) oder aus Papiermaché (coloriert) hergestellt und entweder durch ein Metallröhrchen im äusseren Gehörgange oder mittelst einer breiten Stahlfeder über den Kopf befestigt werden."

In den neueren Lehrbüchern und zahnärztlichen Schriften suchte ich vergebens darnach. Im Jahre 1896 zeigte uns Fricke auf einer zahnärztlichen Versammlung in Kiel[42]) ein „künstliches Ohr", welches für eine junge Dame bestimmt war. Die rechte Ohrmuschel und der äussere Gehörgang fehlen, an der Stelle befindet sich ein Hautwulst als Zapfen. Es wurde Gipsabdruck genommen, eine passende Ohrmuschel in Wachs modelliert und von Benninghoven in Berlin aus Papiermaché angefertigt. Die Prothese wurde durch Haarkamm und Kopffeder festgehalten, der Hautohrzapfen steckte durch eine Oeffnung im künstlichen Ohre.

Ferner theilte College Walkhoff-Braunschweig in den odontologischen Blättern, 1897, Nr. 16, einen höchst interessanten Fall unter der Ueberschrift: „Die Prothese einer nahezu gänzlich fehlenden Kopfhaut" mit, wobei die linke Gesichtshälfte und das Ohr aus weichbleibenden Kautschuk hergestellt worden ist. — Die neueste Nummer der zahntechnischen Reform[43]) brachte mir endlich das Gewünschte. Der beachtenswerte Aufsatz von Ph. Zundel in Königslautern über: „Herstellung von Ohrenprothesen aus Celluloid" enthält alles, was man über Anfertigung und Befestigung derselben wissen muss. Bei einer 34jährigen Dame wurde das linke Ohr durch „Celluloid" ersetzt, letzteres, in „Aceton" gelöst, auf das Modell gestrichen und nach dem Trocknen in „Salzlösung" gelegt, um den Gips zu erweichen. Das „Celluloidohr" hat eine Dicke von 0·4 Millimeter, wiegt nur 4 Gramm und wurde durch die Henning'sche Klebemasse (Zinc. oxydat. Collod. adhaesiv. und Carmin-Zinnober)[44]) befestigt.

Zur Herstellung von künstlichen „Trommelfellen" empfiehlt Katz auf Grund seiner Erfahrungen das „Celloidin".[45])

Die Herstellung gelingt sehr leicht in folgender Weise: Giesst man in ein flaches Glasschälchen von einer Celloidinlösung (Rp. Celloidin 10·0, Spirit. absol. Aether ana 50·0. M. D. S. Aeusserlich.) so viel hinein, dass das Celloidin ungefähr $1^1/_2$ Millimeter über dem Boden steht und lässt den Aether verdampfen, so bleibt nach einigen Stunden eine vollständige durchsichtige, helle, papierdünne, elastische Scheibe zurück, aus welcher sich mit der Schere oder mit dem Locheisen runde kleine Plättchen herausschneiden lassen. In der Mitte dieser Scheibe lässt sich mit Leichtigkeit ein aus Watte gedrehtes Stäbchen, das man an dem einen Ende in dünne Celloidinlösung getaucht hat, fest ankleben. Das Wattestäbchen dient als Handhabe bei der Einführung mit der Pincette. Das Plättchen wird zweckmässig vor der Einführung mit Carbolöl angefeuchtet. Da sich das Celloidin nur in Aether respective absolutem Alkohol löst, so ist an eine Auflösung oder ein Zusammenrollen innerhalb des Ohres nicht zu denken.

Da die Herstellungskosten sehr gering sind, so ist anzunehmen, dass das „Celloidin-Trommelfell" imstande sein wird, in vielen Fällen, wo andere künstliche Trommelfelle zu stark reizen oder ohne Erfolg angewendet werden, als sehr brauchbarer Ersatz dienen kann.

VII. Zahnärztliche und zahntechnische Hilfsmittel aus Celluloid.

Das einfachste Hilfsmittel, welches ich schon jahrelang in der zahnärztlichen Praxis gebrauche, ist ein „Lippenhalter"; ein aus einer Celluloidplatte geschnittener Stab (12 Centimeter lang, 1 Centimeter breit und 3 Millimeter dick), der abgerundet und poliert worden ist. Ferner verwende ich ein „Celluloidnäpfchen" für Plomben, bevor sie gelegt werden, und einen „Celluloidnapf" für den Schwamm an der Bohrmaschine, ausserdem noch diverse „Celluloidhefte" für Plombierinstrumente. — Zur Verlängerung der Lachgasanästhesie bei zahnärztlichen Operationen nach Alfred Collmans Methode hat Paterson verbesserte „Nasen- und Mundmasken aus Celluloid" angegeben.

Mitchell findet die Anwendung von „Celluloid-Pulpakappen"[46]) ausserordentlich praktisch und sind dieselben vollständig stark genug, um jeden in der Cavität ausgeübten Druck zu ertragen. Infolge ihrer Durchsichtigkeit kann der Operateur jederzeit die darunterliegende Fläche übersehen; das Material ist ein Nichtleiter und deshalb den Metallen vorzuziehen. Die Kappe, welche in 4 Grössen zu haben ist, kann mit dem „Pulpakappenträger", nachdem sie in Mastixcement getaucht ist, in die Cavität geführt werden, das Instrument wird alsdann mit einer gleitenden Bewegung zurückgezogen.

Vor einigen Jahren wandte sich der Director eines zahnärztlichen Instituts an mich mit der Frage, „„wie ich darüber denke, „künstliche Zahnkronen aus Celluloid" anzufertigen."" — Ich rieth ihm, versuchsweise die Idee zur Ausführung zu bringen, obgleich ich à priori die Haltbarkeit der „Celluloid-Zahnkronen" bezweifelte. — Truman[47]) hat Celluloidmasse mit Corundumpulver gemischt, den Kampfer an der Luft evaponieren lassen und ausgezeichnete „Celluloid-Corundrädchen" erhalten. Erwähnenswert sind schliesslich noch wegen ihrer praktischen Verwendung die „Kohinoor-Matrizen für plastische Füllungen".[48])

Diese ringförmigen Matrizen sind aus Celluloid hergestellt und in 10 verschiedenen Grössen vorhanden; eine passt in die andere und gewähren bei allen Contour- oder Cylinderfüllungen grosse Bequemlichkeit.

Die Abbildung Fig. 386 zeigt die einfache Matrize (6), ferner 1, 2, 3 die zu füllenden Zähne mit den Matrizen, Nr. 4 ist ein mit Amalgam vollständig aufgebauter Molar mit der Matrize.



Fig. 386.

Man sieht hieran, wie leicht und bequem in geeigneten Fällen die Zähne damit gefüllt werden können. Die Matrizen sind durchsichtig und gestatten eine gute Uebersicht bei der Arbeit; dieselben können auch bei Kronenarbeiten als „Ringmaass" benutzt werden. Beim Einlegen von Medicamenten sind dieselben ebenfalls zu verwerten. Sehr praktisch erweisen sich diese Ringmatrizen als „Schutzkappen". Man lässt den Ring nach beendigter Arbeit bis zum nächsten Tage um den Zahn sitzen (Fig. 386, Nr. 4), damit die Erhärtung der Plombe geschützt vor sich gehen kann. Am nächsten Morgen schneidet man den Ring der Länge nach auf und kann ihn dann bequem entfernen. Die Matrizen sind elastisch und fügen sich der Zahnform bequem an, doch ist zu beachten, dass sie nicht mit heissen oder glühenden Instrumenten in Berührung kommen.

Literatur.

1. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1879.

2. London dental Review, Heft 8, 1860. — Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1861, S. 55.

3. British Journal of dental Science, London 1866. — Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, VI. Jahrgang, 1866.

4. Der Zahnarzt, Das Neueste und Wissenswürdigste des In- und Auslandes für Zahnheilkunde, 1869, S. 127.

5. Der Zahnarzt, XXIV. Jahrgang, 1869, S. 176.

6. Missouri Dental Journal, April 1871. — Der Zahnarzt, XXVI. Jahrgang, 1871, S. 243.

7. Detzner, Praktische Darstellung der Zahnheilkunde. Berlin, Verlag von C. Ash & Sons, 1885, S. 230.

8. Parreidt Julius, Handbuch der Zahnersatzkunde. Leipzig, Verlag von Arthur Felix, 1880, S. 217.

9. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, VI. Jahrgang, 1875, S. 343

10. Böckmann, Das Celluloid, seine Rohmaterialien, Fabrication, Eigenschaften und technische Verwendung. Wien, Hartlebens Verlag, 1880.

11. Robinson James, Die chirurgische, mechanische und medicinische Behandlung der Zähne mit Einschluss der Zahnmechanik. Deutsch von Adolf Fröhlich. Wien, Verlag von Karl Haas, 1848.

12. Der Zahnarzt, XXVI. Jahrgang, 1871, S. 207.

13. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1879, S. 382.

14. Parreidt, Handbuch der Zahnersatzkunde, Verlag von Arthur Felix, Leipzig 1880.

15. Detzner, Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde. Verlag von C. Ash & Sons, Berlin 1885.

16. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1876, S. 336. — Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1901.

17. British Journal of dental Science, 1878.

18. Böckmann, Das Celluloid. Technische Verwendung für alle celluloidarbeitenden Gewerbe, Zahnärzte, Zahntechniker etc., 2. Auflage, 1894, S. 84.

19. Catalog of Dental Materials von Samuel S. White, 1876.

20. Grohnwald, Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1879.

21. Parreidt, Handbuch der Zahnersatzkunde, 1880.

22. Hamecher, Das Celluloid, Berlin 1880.

23. Böckmann, Das Celluloid, 1. Auflage, 1880.

24. Detzner, Zahnersatzkunde, Berlin 1885.

25. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1882, S. 147.

26. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1899, S. 383.

27. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1898, S. 382.

28. Bruck jun., Herstellung der Nasenprothesen durch den Zahnarzt. — Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1898.

29. Witzel Carl, Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1900, S. 26.

30. Bruck sen., Die angeborenen und erworbenen Defecte des Gesichtes, des Kiefers, des harten und weichen Gaumens, auf künstlich-plastischem Wege geschlossen und für Aerzte, Chirurgen und Zahnärzte dargestellt, mit 12 Abbildungen. Breslau, J. M. Kerns Verlag, 1870.

31. Sauer, Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1891, S. 240.

32. Heitmüller, Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1897, S. 212.

33. Witzel Karl, „Ueber Nasenprothesen", Vortrag, gehalten auf der 70. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Düsseldorf, mit 21 Abbildungen. Verlag von F. W. Rademacher, Hamburg, 1899.

34. Port, Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, XVIII. Jahrgang 1900, S. 24.

35. Jung, Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1894, S. 303.

36. Witzel Karl, Die Nasenprothesen. Verlag von F. W. Rademacher Hamburg, 1899.

37. Hartung, Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1869. — Der Zahnarzt, 1869, S. 270.

38. Grohnwald, Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1879.

39. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1895, S. 332.

40. Kleinmann, Die Phosphornekrose, monographisch für praktische Aerzte und Zahnärzte bearbeitet. Verlag von Arthur Felix, Leipzig 1883.

41. Beitrag zur zahnärztlichen Plastik. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1878, S. 394.

42. Fricke, Kiel, „Ein künstliches Ohr", Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1897, Heft 4.

43. Zundel, Zahntechnische Reform, 1902, Nr. 1.

44. **Henning**, Wien, Zeitschrift für Nasen- und Rachenkrankheiten. (Eine neue Befestigung für künstliche Ohren aus Celluloid.)

45. **Katz**, Ein künstliches Trommelfell aus Celloidin. — Deutsche medicinische Wochenschrift, 1889, Nr. 28. — Prager medicinische Wochenschrift, 1889, Nr. 34.

46. Correspondenzblatt für Zahnärzte, 1900.

47. Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 1876.

48. Zahnärztliche Rundschau, 1900, Nr. 400.

Naturzähne auf Kautschukbasis.

Von

J. Scheff.

Naturzähne wurden in früherer Zeit beinahe ausschliesslich für den künstlichen Zahnersatz in Verwendung genommen. Seitdem aber dieselben durch die Mineralzähne vollständig verdrängt worden sind, werden die ersteren nur ausnahmsweise verarbeitet. In dieselbe Zeit dürfte wohl die Einführung des Kautschuks statt der Goldbasis fallen und damit war auch die vollständige Beseitigung der Naturzähne auf dem Gebiete der Zahnersatzkunde besiegelt. Es lässt sich aber trotzdem nicht leugnen, dass, entgegen der fortschreitenden Verbesserung in der Fabrication der Mineralzähne, die heute schon, was Form, Gestalt, Farbe und Glanz betrifft, den grössten Anforderungen gerecht werden, mitunter Fälle vorkommen, bei welchen wir mit jenen nicht in der Lage sind, den Wünschen der Patienten zu entsprechen.

Naturzähne können in vielen Fällen den betreffenden Verhältnissen besser angepasst werden, schon deshalb, weil sie eine eigenthümliche Farbe besitzen, die sich durch besondere Lebendigkeit und Einheitlichkeit auszeichnet und die den Mineralzähnen vollständig fehlt. Nichtsdestoweniger wird von den Naturzähnen nur ausnahmsweise Gebrauch gemacht, und zwar nur dann, wenn einer von den oberen oder unteren Frontzähnen, obwohl in seiner Krone gesund, infolge verschiedener pathologischer Zustände locker wird und entweder von selbst ausfällt oder wegen allzustarker Verlängerung und etwaiger Empfindlichkeit genommen werden muss. Bei einem solchen Zahn muss selbstverständlich der Pulpacanal intact sein. Ist jedoch der letztere in seinen Wandungen erweicht, so kann ein derartiger Zahn bei der Verarbeitung eines künstlichen Ersatzstückes in zufriedenstellender Weise nicht verwendet werden. Gesunde, in der Krone intacte Zähne, lassen sich immer, wenn sie beispielsweise durch Alveolarschwund locker geworden sind und ausfallen, an einer Kautschuk-

platte anbringen. Ebenso wurden in früherer Zeit auf eine Goldbasis sehr oft Naturzähne statt der aus Hippopotamus geschnitzten gesetzt. Gegenwärtig werden sie nur dann benutzt, wenn der Patient den Wunsch äussert, sich den ausgefallenen Zahn wieder einfügen zu lassen oder wenn ein entsprechender Mineralzahn nicht gefunden werden kann.

Die Naturzähne werden, da ihnen die Befestigungsstifte — Crampons — fehlen, in ganz anderer Weise mit der Kautschukbasis verbunden wie die Mineralzähne.

Die Arbeit zerfällt in 3 Theile: 1. In die Vorbereitung des Zahnes; 2. in die Herstellung der Kautschukplatte und 3. in die Vereinigung der letzteren mit dem Zahne.

1. Vorbereitung des Zahnes. In der Regel werden hierzu bloss einwurzelige Zähne verwendet, wie Schneide- und Eckzähne des Ober- und Unterkiefers und nur ausnahmsweise jene Prämolaren, die keine getheilte Wurzel haben. Nachdem der Zahn aus dem Munde entfernt ist, gleichviel, ob er genommen wurde oder von selbst ausgefallen war, wird er sofort in gewöhnliches Wasser gelegt, damit er beim Feilen und Ausbohren des Wurzelcanals nicht spröde ist und damit er seine ursprüngliche Farbe, die er durch das Trockenwerden vollständig verlieren würde, wieder erhält. Bevor der Zahn weiter präpariert wird, muss ein Abdruck des Ober- und Unterkiefers genommen und alle Manipulationen, namentlich das Ausgiessen in Gips, die Articulation etc., in derselben Weise und in der üblichen Reihenfolge eingehalten werden, wie das schon bei Kautschukersatzstücken angegeben wurde. Nun wird das Gipsmodell mit einer Wachsschablone versehen, welche der Grösse des künftigen Stückes zu entsprechen hat.

Die Wurzel des aufzusetzenden Zahnes wird bis zu zwei Drittheilen abgeschliffen, die Krone, der Hals und der restliche Theil der Wurzel verbleiben zur weiteren Präparation. Der Zahn wird nun entsprechend der Stelle, wo er aufgepasst werden soll, zugefeilt und der Pulpacanal mit einem etwas dickeren Bohrer, als der Canal im Durchmesser misst, gleichmässig erweitert. Auch wird vom Wurzelcanal lingualwärts eine Rinne eingefeilt, in welche der Anfangstheil des in den Kautschuk abgehenden Goldstiftschenkels zu liegen kommt (Fig. 387). Ein runder Gold-, Platin- oder Iridiumstift wird in den aufgebohrten Wurzelcanal eingebracht, jedoch so, dass der Zahn leicht auf denselben geschoben und ebenso leicht abgenommen werden kann. Der Stift muss doppelt so lang sein, als der präparierte Wurzelcanal und wird beiläufig in der Mitte rechtwinkelig gebogen. Der eine Schenkel dient für den Wurzelcanal und wird mit einem Gewinde versehen, der andere wird breitgeschlagen, entsprechend der Gaumen-


Fig. 387.


Fig. 388.

wölbung gebogen und erhält an den Seitenkanten einige Einkerbungen oder an seiner Fläche einige Löcher (Fig. 388). Die beiden letzteren dienen zur besseren Verankerung im Kautschuk. Der Metallstift wird mit dem breitgeschlagenen Theil in der Wachsschablone befestigt und der Wurzelcanalschenkel erhält eine senkrechte Stellung, die das Aufsetzen des Naturzahnes ermöglicht. Derselbe wird mittelst Wachs an der Schablone befestigt. Der Winkel, welcher von den beiden Schenkeln des Metallstiftes gebildet wird, darf nicht auf dem Zahnfleisch ruhen, sondern muss im Wachs sitzen, welches gewissermaassen in Form einer Wurzelschutzplatte aufgelegt wird und eine Fortsetzung der Schablone bildet. Ebenso muss die Schablone respective jener Theil, aut welchem die Basis des Zahnes ruht, gegen die Zungenfläche und nach den beiden Approximalflächen wallartig aufsteigen. Dieser Wall geht ohne Unterbrechung in die Gaumenplatte über. Dadurch ist die aufsitzende Fläche des Zahnes an ihrem freien Rande mit Ausschluss der labialen Fläche genau eingeschlossen (Fig. 389). Schablone sammt Zahn werden vom Modell herabgenommen und im Munde des Patienten versucht. Etwa nothwendige Verbesserungen können bei der Probe noch vorgenommen werden. Ist der Zahn genau dem Modell angepasst, hat er im Munde die entsprechende Stellung und Länge, so erfolgt


Fig. 389.

2. die Herstellung der Kautschukplatte. Nach der Probe der Schablone, wenn gleichzeitig auch die Stellung des Zahnes richtig befunden wurde, werden etwa nothwendige Klammern zur besseren Befestigung des Ersatzstückes angebracht. Hierauf wird der Zahn abgenommen und das Modell sammt der Schablone eingegipst, genau in der bei den Kautschukstücken angegebenen Weise. Die Schablone wird durch warmes Wasser erweicht und kann dann leicht beseitigt werden. Es befindet sich nun auf der Gaumenfläche des Gipsmodelles bloss der breitgeschlagene Theil des Goldstiftes, während der für den Wurzelcanal bestimmte Stifttheil im Gips steckt.

Der Raum, welcher vor der Beseitigung der Schablone von dieser eingenommen wurde, wird nun mit erwärmten Kautschukstücken belegt, wobei jener Theil, in welchen die Basis des Zahnes zu sitzen kommt, und der oben beschriebene Wall aus weissem Kautschuk hergestellt werden. Nachdem die Cuvette geschlossen und gepresst wurde, wird vulcanisiert, hierauf die Platte versäubert und poliert. Es folgt hierauf

3. die **Vereinigung der Platte mit dem Zahne.** Nachdem der Stift und auch seine Basis genau gesäubert und alle Gipstheilchen daraus entfernt worden sind, wird der Zahn aufgesteckt und untersucht, ob er genau ansitzt. Ist dies der Fall, so wird dessen Befestigung auf dem Stifte vorgenommen. Dies geschieht entweder mit weich angerührtem Cement oder mit Hills Stopping oder auch durch Umwickeln mit Baumwolle, welche mit Mastix bestrichen wird.

Selbstverständlich muss der Cement vor dem Einsetzen in den Mund vollständig erhärtet sein.

Um die Verbindung des Zahnes mit dem Kautschuk für das Auge gefälliger zu arrangieren, kann man die aufsitzende Fläche des Zahnes mit einem Feingoldplättchen versehen, das aber 1—2 Millimeter über den Rand der Aufsitzfläche hinausragen soll (Fig. 390).


Fig. 390.


Fig. 391.

Das Plättchen erhält die umgekehrte Form der Aufsitzfläche des Zahnes, ist mit einer schwalbenschwanzförmigen Fortsetzung versehen, die in das Wachs respective in die Kautschukgaumenplatte eingelassen ist und muss überdies für den durchgehenden Goldstift durchlöchert sein. Plättchen und Mettalstift werden miteinander verlöthet. Wenn der Zahn aufgesetzt und befestigt ist, wird der hinausragende Goldrand genau an den Zahn ringsum angedrückt. Dadurch erscheint der Zahn in einer Goldeinfassung (Fig. 391).

Ebenso wie ein einzelner Zahn können mehrere Zähne nebeneinander aufgesetzt werden. Welche von beiden Methoden, nämlich Metallstift mit Kautschuk oder ein solcher mit Goldeinfassung, zu wählen ist, richtet sich ausser nach anderen Umständen auch nach der Befähigung des Technikers.

Specielle Therapie der anomalen Zahnstellungen.

Von

A. Sternfeld.

Betrachten wir die therapeutischen Mittel, welche bei den einzelnen Arten von Stellungsanomalie der Zähne in Anwendung kommen, so greifen wir am zweckmässigsten auf die Aetiologie des einzelnen Falles zurück. So sehr sich auch im allgemeinen jeder einzelne Fall von einem anderen unterscheidet, so ist doch die Gruppierung der meisten Fälle in einige wenige Hauptclassen auch hinsichtlich der einzuschlagenden Therapie sehr wohl durchführbar und soll hier die im ersten Bande des vorliegenden Handbuches gewählte Eintheilung zugrunde gelegt werden.

Beginnen wir mit der Prognathia physiologica sive ethnologica, dem oben und unten vorstehenden Gebiss, so haben wir zwar nachgewiesen, dass diese Art des Zahnschlusses, des Bisses, als etwas Normales zu betrachten ist. Es kann indessen sowohl die durch diese Bissart bedingte Vortreibung der Lippen und daraus resultierende äussere Entstellung als auch die Gefahr der Entwickelung einer pathologischen Prognathie nach eventuellem Verluste der Backenzähne zu mechanischen Eingriffen Veranlassung geben.

Anmerkung. Was die eben erwähnte Gefahr betrifft, so fällt dieselbe in das Capitel der aus gewissen Defecten des Gebisses resultierenden und von mir als secundäre Anomalien bezeichneten Veränderungen der Zahnstellung. Gehen bei einer physiologischen Prognathie die Bicuspidaten und die Molaren in ihrer Mehrzahl zugrunde und müssen die vorderen Zähne den Kauact übernehmen, so ist die unausbleibliche Folge, dass die oberen Vorderzähne, dem auf sie in erhöhtem Maasse einwirkenden Drucke nachgebend, immer mehr in eine horizontale Lage ausweichen und allmählich total gelockert werden. Der Winkel, unter dem bei der physiologischen Prognathie die Schneidekanten der unteren Vorderzähne die Lingualflächen der oberen treffen, beträgt anfänglich etwa 30°, geht aber dann immer mehr in einen rechten Winkel über und ist erst dieser erreicht, so schlagen die unteren Vorderzähne mit solcher Heftigkeit an die oberen an, dass diese aus ihren Alveolen förmlich herausgeschlagen werden. Es könnte hier der Einwand erhoben werden, dass solche Ver-

änderungen, wenn ihre Aetiologie richtig aufgefasst ist, bei den Negerrassen etc. viel häufiger beobachtet werden müssten, als dies vielleicht thatsächlich der Fall ist. Dem will ich nur entgegenhalten, dass die Dauerhaftigkeit der Backenzähne bei den nicht civilisierten Rassen zweifellos eine viel höhere ist als bei den civilisierten und dass die ersteren wohl infolge ihrer Ernährungsweise viel kräftiger und massiger ausgebildete Alveolarfortsätze besitzen, wodurch wiederum die Zähne viel fester eingekeilt sind und nicht so leicht verschoben werden können. Die Reduction eines physiologisch-prognathischen Gebisses auf ein orthognathisches dürfte also bei civilisierten Rassen aus prophylaktischen Gründen gewiss häufig in Erwägung zu ziehen sein.

Die Behandlung hat darin zu bestehen, dass sowohl die oberen als auch die unteren Vorderzähne aus ihrer zu schrägen Lagerung förmlich aufgerichtet werden. Einem allenfalls schädlich wirkenden Platzmangel kann durch Entfernung eines oder einzelner Zähne (aus der Reihe der Bicuspidaten oder der Molaren) abgeholfen werden. Ist die Ursache in Raummangel zu suchen, so kann derselbe behoben werden durch Entfernung im Wege stehender Milchzähne oder auch überzähliger Zähne, durch Extraction eines bleibenden Zahnes oder endlich durch partielle oder totale Erweiterung des Zahnbogens, durch Expansion. Die Wahl des Milchzahnes, welcher im gegebenen Falle zu beseitigen ist, wird wohl selten Schwierigkeiten bereiten, anders verhält es sich dagegen, wenn ein bleibender Zahn extrahiert werden muss. Darüber kann wohl kein Zweifel bestehen, dass unter allen Umständen die sechs Frontzähne beider Kiefer erhalten werden sollten; die Extraction eines Schneide- oder eines Eckzahnes zieht eine solche Entstellung nach sich, dass wir dieselbe, wenn irgend möglich, vermeiden müssen. Ausserdem sind wir fast immer in der Lage, die sechs Vorderzähne in einen Bogen zu stellen, wenn wir durch Entfernung eines Bicuspidaten oder eines Molaren genügend Raum schaffen. In den meisten Fällen, in welchen wir die Behandlung mit der Extraction eines Zahnes einleiten müssen, kommen nur in Betracht: der erste Bicuspis, der zweite Bicuspis oder der erste bleibende Molar, und von diesen drei Zähnen besonders der zuerst und der zuletzt genannte. Der erste Bicuspis wird deshalb gerne als Opfer gewählt, weil nach dessen Beseitigung in den meisten Fällen die normale Stellung spontan zustande kommt oder doch sehr leicht durch bestimmte Apparate herbeigeführt werden kann. Für den ersten Molaren plaidieren viele Zahnärzte deshalb, weil dieser Zahn am häufigsten unter allen Zähnen an Caries erkrankt und bei dieser Prädisposition zur Erkrankung sein Verlust am wenigsten hoch anzuschlagen ist. Die Untersuchungen von Tomes (l. c.), Linderer,[89]) Magitot,[90]) Parreidt,[91]) Kay,[92]) Andrieu (l. c.), Therig[93]) u. a. haben die eben angeführte Behauptung genügend erhärtet, so dass ja thatsächlich die Preisgebung des ersten Molaren immer das Naheliegende wäre, wenn nicht die Ausnutzung des

so gewonnenen Raumes technische Schwierigkeiten bereiten würde. Ist nämlich in der vorderen Kieferregion Raum nöthig, so müssen wir den rückwärts gewonnenen Raum dadurch nach vorne verlegen, dass wir beide Bicuspidaten nach rückwärts verschieben; diese Behandlung ist aber mit grossen Umständlichkeiten verbunden und sehr zeitraubend, wenn auch in den meisten Fällen von dem gewünschten Erfolge begleitet. Ist von den genannten drei Zähnen einer erkrankt, so muss selbstverständlich dieser entfernt werden, die Prädisposition eines bestimmten Zahnes zur Erkrankung kommt dann nicht mehr in Betracht; ebenso ist, wenn zwei oder wenn alle drei erkrankt sind, jener zu entfernen, bezüglich dessen die Prognose am wenigsten günstig lautet (vom ersten Molaren abgesehen, lauten die bezüglichen Angaben der einzelnen Autoren verschieden).

In neuerer Zeit haben wir zur Entscheidung, ob behufs Raumschaffung Zähne extrahiert werden sollen und welche zu extrahieren sind, ein sehr wertvolles Mittel in der Radiographie gewonnen.*) Später hat Port (Correspondenzblatt für Zahnärzte, Jahrg. 1899, S. 333 u. ff. sowie Jahrg. 1900, S. 290) auf der 71. Naturforscherversammlung in München respective der 72. in Aachen auf die Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen in der Zahnheilkunde hingewiesen und gezeigt, wie es namentlich in Fällen von Zahnretentionen wertvoll ist, durch die Radiographie zu erfahren, z. B. ob unter einem persistierenden Milchzahn der entsprechende permanente vorhanden ist respective in welcher Lage er sich befindet, ob sein Durchbruch zu erwarten ist, wenn für ihn Raum geschaffen wird; kurz, wir können uns durch die Radiographie einen Einblick in das Innere der Alveolen verschaffen und je nach dem Befunde unsere Entscheidungen mit viel grösserer Sicherheit treffen als früher.

Die beiden Röntgenbilder Fig. 392 *a* und Fig. 392 *b* beleuchten den Wert der Röntgenphotographie für die Feststellung von Zahnretentionen und geben damit die Richtung an, nach welcher eine Behandlung einzuleiten ist.

Bei einem etwa 15jährigen Mädchen persistierten die beiden oberen Milcheckzähne, von den entsprechenden permanenten Eckzähnen war labialwärts durch die Palpation nichts nachweisbar, während palatinal wohl Verdickungen in der Gegend der Eckzähne zu fühlen waren. Der rechtsseitige Milcheckzahn war intact, der links-

---

*) Bald nach dem Bekanntwerden der Röntgen'schen Entdeckung suchte man auf den verschiedenen Specialgebieten der Wissenschaft sowie der Technik die so hochwichtige Entdeckung für jede einzelne Specialität nutzbar zu machen und so hat u. a. auch Walkhoff, welcher nach den späterhin erfolgten Verbesserungen der Apparate die Radiographie gerade auf odontologischem Gebiete zu einer ausserordentlichen Höhe brachte, schon im Jahre 1896 Röntgenphotographien odontologischer Präparate auf der Jahresversammlung des Centralvereines deutscher Zahnärzte in Erlangen zur Ausstellung gebracht; auch Schäffer-Stuckert befasste sich schon damals mit der Radiographie.



Fig. 392 *a*.

Linke Gaumenhälfte vom Gaumen aus betrachtet.

Milcheckzahn stark cariös; permanenter Eckzahn so schräg eingelagert, dass er nicht durchbrechen kann.



Fig. 291 *b*.

Rechte Gaumenhälfte vom Gaumen aus betrachtet.

Permanenter Eckzahn noch schräger eingelagert als der linksseitige, derselbe etwas schmäler erscheinend als der linke.

seitige dagegen stark durch Caries zerstört, wie bei Fig. 392 *a* deutlich sichtbar ist. (Die beiden Abbildungen stellen die Verhältnisse vom Gaumen aus betrachtet dar.) Es musste nun erst festgestellt werden, ob, wo und wie die beiden permanenten Eckzähne im Kiefer retiniert sind, d. h. ob ihr Durchbruch nach Entfernung der Milcheckzähne zu erwarten ist, bevor an die Extraction der letzteren, namentlich des stark erkrankten linksseitigen gedacht werden konnte. Da nun die Röntgenphotographie

ergab, dass an einen Durchbruch der permanenten Eckzähne nach Entfernung der beiden Milcheckzähne unter keinen Umständen gedacht werden kann, so war die Conservierung der letzteren dringend geboten und wurde der linke Milcheckzahn sofort gefüllt, wie auch der rechtsseitige, wenn derselbe im Laufe der Zeit erkranken sollte, erhalten werden müsste. Die beiden Bilder sind nach Photographien hergestellt welche ich der grossen Güte des Herrn Prof. Dr. Walkhoff verdanke, dessen Kunst im Dienste der Wissenschaft ja allseitig bekannt ist.

In der Raumschaffung durch die Expansion hat uns Coffin*) ein sehr schönes Mittel an die Hand gegeben, um Anomalien der Stellung zu beheben; es darf aber nicht ausseracht gelassen werden, dass bei der Expansion auch immer die Stellungsverhältnisse der antagonisierenden Zahnreihe sowie die Gesichtsformen zu berücksichtigen sind.

Würden wir planlos einen Kiefer, sagen wir beispielsweise den Oberkiefer, erweitern, ohne die Stellung der Zähne des anderen, also hier des Unterkiefers, zu berücksichtigen, so könnte es sich ereignen, dass nach Beendigung der Behandlung die beiden Kiefer absolut nicht mehr zusammenpassen, die beiden Zahnreihen nicht mehr aufeinandertreffen, und was das Gesicht betrifft, so kann dies durch eine ungehörige Expansion eines Kiefers wesentlich entstellt werden.

In den meisten Fällen wird wohl zur Extraction des einen oder des anderen Zahnes geschritten werden müssen; durch geeignete Maschinen schieben oder ziehen wir dann die ausser der Reihe stehenden Zähne an den für sie frei gemachten Platz oder drehen sie so lange, bis sie normal stehen. Wenn auch sehr häufig die Tendenz der anomal stehenden Zähne, spontan**) in den für sie frei gemachten Raum einzurücken, unverkennbar

*) „Eine neue Expansionsplatte zur Erweiterung des Kieferbogens," welche mit Erfolg angewendet war, wurde in der Oesterreichisch-ungarischen Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde (im Jahre 1888) von J. Scheff empfohlen.

**) In einer aus der Schule von Partsch-Breslau entstammenden Arbeit behandelt Kunert das Kapitel der „Selbstregulierung des Gebisses" in offenbar ganz gründlicher und gediegener Weise (in der deutschen Monatsschrift für Zahnheilkunde, Jahrgang 1903), jedoch kann hierauf, wie auf mehrere andere in das Thema „Stellungsanomalien der Zähne und ihre Behandlung" einschlägige Arbeiten nicht mehr eingegangen werden, weil die vorliegende Arbeit schon längst abgeschlossen war und momentan nur mehr der letzten Correctur unterliegt. Gerade über die Behandlung von Prognathien hat sich die zahnärztliche Literatur in den letzten Jahren so verbreitet, dass dieses Capitel für sich allein behandelt werden müsste, wollte man nur annähernd allen Autoren gerecht werden; das bisher Versäumte nachzuholen muss sich Verfasser deshalb noch vorbehalten, und zwar auch deshalb, weil manches Verfahren, so namentlich das jetzt häufiger beliebte Vordrängen des Unterkiefers, zur Hebung der Prognathie (Vortrag von Birgfeld-Hamburg auf der Centralvereinsversammlung zu München im Jahre 1902) doch noch zu neu ist, um darüber ein endgiltiges Urtheil fällen zu können. Die Methode von Warnekros aber, die Behandlung von Prognathien nicht auf den Oberkiefer zu beschränken, sondern in gewissem

ist, so dürfen wir doch nicht blindlings dieser Tendenz Rechnung tragen; denn es kann sich sehr leicht ereignen, dass die die Lücke begrenzenden Zähne so rasch zusammenrücken, dass dem anomal stehenden Zahne der Zahnbogen doch verschlossen bleibt. Der Schaffung von Raum müssen also häufig noch mechanische Behandlungen folgen, wollen wir uns den Erfolg sichern. In manchen Fällen wird vielleicht schon diese Voroperation genügen, die beabsichtigte Stellungsverbesserung herbeizuführen, gelingt dieselbe jedoch nicht hierdurch allein, so müssen zunächst die unteren Vorderzähne durch einen auf ihre Labialflächen einwirkenden Druck aufgerichtet werden und wenn sie annähernd vertical stehen, sind die oberen Vorderzähne in eine entsprechend verticale Stellung zu bringen. Diese Veränderung der Stellung ist leicht ausführbar; ich ziehe allem anderen eine Kautschukplatte vor, welche, die Molaren überkappend und längs der Innenseite des Alveolarfortsatzes des Unterkiefers verlaufend, mittelst je eines federnden Metallbandes auf jeder Seite die dieser (letzteren) entsprechenden Vorderzähne umfasst. Ich benutze zu solchen Metallbändern ausschliesslich flachgewalzten oder gehämmerten Golddraht (von etwa 16 Karat). Diese Metallbänder müssen möglichst nahe dem freien Rande der zu verschiebenden Zähne verlaufen und vor dem Einlegen der Regulierungsplatte so stark nach einwärts gebogen werden, dass sie einen beträchtlichen federnden Druck ausüben. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kautschukplatte von den Lingualflächen der in Frage kommenden Zähne etwas abstehen muss, da diese Zähne beim Aufrichten etwas zurückrücken.

Anmerkung. Es soll gleich an dieser Stelle zugegeben werden, dass sich auch mit anderen Apparaten das vorgesteckte Ziel wohl ebenso sicher erreichen lässt wie mit den als „System Coffin" zu bezeichnenden (Coffin kommt nicht allein die Einführung der sogenannten Expansionsplatten, sondern auch die Verallgemeinerung der Verwendung von Metalldraht in Verbindung mit ganz einfachen Gaumen- respective Kieferplatten zu Regulierungszwecken zu). Der eine mag das System Farrar (Zug mittelst Schraube), ein anderer die Elasticität des Gummis (Zug respective Druck mittelst Gummibandes) u. s. f. vorziehen, allen anderen Systemen haftet mehr oder minder der grosse Nachtheil an, dass die betreffenden Apparate von dem Patienten viel schwerer eingesetzt respective angepasst werden können, als dies bei dem System Coffin der Fall ist. Der Nachtheil besteht vorzugsweise darin, dass diese nach anderen Systemen angefertigten Apparate nur mangelhaft gereinigt werden können und infolgedessen der Entstehung und dem Weiterschreiten der Zahncaries sowie mancher Schleimhauterkrankungen Vorschub leisten. Die Platten, bei welchen das federnde Metallband als Agens verwendet wird, können nicht allein

---

Sinne auch auf den Unterkiefer auszudehnen, eine Methode, die auch der Neuzeit angehört (Warnekros, Die Therapie der anomalen Zahnstellungen, Verhandlungen der deutschen odontologischen Gesellschaft, Berlin 1895), dürfte mit der einen oder anderen Modification vielseitig adoptiert worden sein.

auch vom Patienten sehr leicht entfernt, gereinigt und wieder eingesetzt werden, sondern der Patient kann auch, wenn die Bänder keinen Druck mehr ausüben, selbst durch vorsichtiges Einwärtsbiegen derselben leicht etwas nachhelfen.

Wenn oben gesagt wurde, dass die Veränderung der Stellung leicht ausführbar ist, so sollte damit angedeutet werden, dass wir mit dieser allein in der Behandlung noch nicht fertig sind; wir müssen vielmehr auch dafür Sorge tragen, dass die erreichte Stellung gesichert bleibe. Bringen wir die Vorderzähne aus ihrer der horizontalen Lage zustrebenden Stellung in eine mehr verticale ohne jede Rücksichtnahme auf die Länge respective Höhe der Bicuspidaten und Molaren, so werden wir, mit den Vorderzähnen am Ziele angelangt, wahrnehmen, dass in der Region der Backenzähne auch bei festestem Zubeissen Lücken freibleiben, welche anscheinend auf zu geringe Höhe der Backenzahnkronen zurückzuführen sind; in Wirklichkeit aber sind die beiden Zahnreihen durch das Aufrichten der Vorderzähne weiter auseinander gebracht worden als sie ursprünglich waren. Würde nun nichts weiter geschehen, so müssten die Vorderzähne dem jetzt ausschliesslich auf ihnen lastenden Drucke beim Kauact nachgebend in ihre alte Stellung übergehen, bis endlich die Backenzähne beim Schluss der Zahnreihen in vollen Contact gelangen. Dem können wir aber dadurch vorbeugen, dass wir schon zu Beginn der Behandlung auf jeder Seite einen oder zwei Bicuspidaten von der Kautschukkappe der Richtmaschine unbedeckt lassen. Nach dem schon in der ersten Abhandlung über die Anomalien erwähnten Naturgesetze treten Zähne, welche keinen Antagonisten haben oder doch von einem solchen nicht berührt werden, so weit aus ihren Alveolen heraus, bis sie auf einen Widerstand stossen, im gegebenen Falle so weit, dass der oben erwähnte Zwischenraum zwischen den oberen und unteren Backenzähnen im Bereiche der freigelassenen Bicuspidaten ausgefüllt wird. Dieses Erhöhen des Bisses im Bereiche der Bicuspidaten (eine bessere Bezeichnung kann ich hierfür nicht finden) genügt, um die Rückkehr der Vorderzähne in ihre alte, zu schräge Stellung zu verhindern; die Molaren werden sich nach Entfernung der Kautschukkappe so weit aus ihren Alveolen erheben, dass auch sie sich beim Zusammenbeissen der beiden Zahnreihen vollständig berühren.

Wenn nun auch die Correctur des Bisses (der Articulation) im Bereiche der Backenzähne eine Schädlichkeit beseitigt, welche vielleicht ursprünglich die ungünstige Stellung der Vorderzähne herbeiführte (wie in der ersten Abhandlung über die Anomalien der Zahnstellung bezüglich der pathologischen Prognathie erörtert wurde) oder doch herbeiführen kann, nachdem die Vorderzähne normal (d. h. hier vertical) gestellt sind, so ist es doch der Sicherheit halber geboten, die fraglichen Zähne längere

Zeit hindurch in der gewonnenen Stellung zu erhalten. Die Gefahr der Rückkehr in die alte Stellung besteht so lange, bis ein Festwachsen der Zähne in ihrer neuen Stellung stattgefunden hat, das sich dadurch documentiert, dass sich die betreffenden Zähne mit dem Finger nicht mehr gelockert anfühlen. (Ein sicherer Nachweis darüber, wie das Festwachsen durch die Stellungsveränderung gelockerter Zähne stattfindet, ist bisher nicht erbracht; manche Autoren nehmen an, dass eine Art Callusbildung des Wurzelperiostes die feste Einkeilung herbeiführt, andere glauben, dass nur eine einfache Verschiebung der an die betreffenden Wurzeln angrenzenden Knochenpartien stattfindet, welche eine Callusbildung überflüssig machen würde.) Zur Beseitigung der zuletzt erörterten Gefahr dienen die sogenannten Retentionsplatten, d. h. solcher Platten (aus Kautschuk oder auch aus Metall), welche den zur Correctur der Stellung verwendeten Apparaten äusserlich vollständig oder doch annähernd gleichen, bei welchen aber anstatt der Druck- oder Zugvorrichtungen Fixationsmittel angebracht sind. Die einfachste und nach meiner Meinung wohl zweckmässigste Vorrichtung ist auch hier der flachgewalzte Golddraht, der aber hier in einem Stück über die Labialfläche der Vorderzähne verläuft, während er, sollte er federnden Druck ausüben, in der Mitte durchschnitten sein müsste. Um ein möglichst dichtes Anliegen dieses die Vorderzähne retinierenden Drahtes zu erzielen, ist es gut, die Labialflächen der Zähne des Gipsmodelles, nach welchem die Retentionsplatte gearbeitet wird, etwas abzuschaben, zu „radieren". In dem Falle von physiologischer Prognathie genügt zur Fixation der corrigierten oberen und unteren Vorderzähne eine Retentionsplatte für den Oberkiefer, da die unteren Vorderzähne durch die oberen an der Rückkehr in die alte Stellung verhindert werden.

Alles, was bisher über die Behandlung der physiologischen Prognathie gesagt wurde und zum Theil andeutungsweise schon im Capitel der allgemeinen Therapie angegeben ist, trifft mehr oder minder auch bei den meisten anderen Stellungscorrecturen zu und wurden die meisten Gesichtspunkte gleich hier eingehend erörtert, während später nur mehr auf das Gesagte zurückverwiesen werden soll.

Neue Gesichtspunkte ergeben sich zunächst bei bestimmten Arten der pathologischen Prognathie, nämlich bei jenen, bei welchen die Prognathie durch anomale Formation des Oberkieferalveolarfortsatzes bedingt ist, bei dem sogenannten Vförmigen und bei dem sogenannten contrahierten Kiefer.

Das Charakteristische des Vförmigen Kiefers besteht darin, dass vom seitlichen Schneidezahn bis zum zweiten Bicuspis die Zahnkronen nicht in einer Bogen-, sondern in einer geraden Linie stehen; in dieser

letzteren nehmen die betreffenden Zahnkronen mehr Raum (im linearen Sinne) ein als in der ersteren, wodurch dann auch die mittleren Schneidezähne stark nach vorne gedrängt erscheinen und das Bild einer pathologischen Prognathie erzeugen. Aus dem Gesagten ergibt sich fast von selbst, wo und wie die Behandlung einzusetzen hat: durch Expansion innerhalb der frontalen Hälfte des Oberkiefers drängen wir den Eckzahn und den ersten Bicuspis respective deren Alveolen nach aussen und schaffen dadurch so viel Raum, dass der seitliche Schneidezahn sowie der mittlere zurückgedrängt werden. Der Zahnbogen verliert dadurch die frühere spitze Form und erscheinen die Zähne in normaler Bogenlinie angeordnet. Der erste Act der Behandlung wird am besten mittelst Expansionsplatte nach Coffin ausgeführt, mit einem Apparat, an dessen Einfachheit und Zuverlässigkeit keines der sonst beliebten Hilfsmittel (wie Hebelschrauben) hinanreichen kann; die Coffin-Expansionsplatte hat ebenfalls (wie die im vorigen Abschnitte erwähnte Platte) den grossen Vorzug, dass sie ohne jeden Schaden vom Patienten selbst aus dem Munde genommen und wieder eingesetzt und unter Umständen sogar vom Patienten oder seinen Angehörigen reguliert werden kann. Bekanntlich besteht die Coffin-Expansionsplatte aus einer in zwei, meist gleiche Theile getheilten Platte, welche mittelst eines mehrfach in Schleifen gelegten Metalldrahtes zusammengehalten werden. Durch Auseinanderziehen der Schleifen werden die beiden Plattentheile so weit voneinander entfernt, dass sie mehr oder minder gewaltsam zusammengeschoben werden müssen, um an den Gaumen, nach dessen Modell die Platte angefertigt wurde, angelegt werden zu können. Derselbe Grad von Druck, dessen wir bedürfen, um die beiden Plattentheile zusammenzuschieben, wirkt nun, ist die Platte an Ort und Stelle, auf die zu verrückenden Zähne und deren Alveolen ein. Die Coffin-Platte hat allem Anscheine nach in Deutschland merkwürdigerweise nicht so viel Eingang in die Praxis gefunden als sie rechtmässigerweise verdiente.

Ich kann dies nur dem Umstande zuschreiben, dass vielleicht sowohl ihre Ausführung als ihre Anwendung nicht ganz correct geschah und gerade bei der Behandlung von Stellungsanomalien der Zähne hängt sehr vieles von Kleinigkeiten ab. In erster Linie ist es sehr wichtig, einen äusserst scharfen Abdruck des ganzen Oberkiefers mit Gaumen zu erlangen; es genügt durchaus nicht, nur vom Gaumen einen exacten Abdruck zu besitzen, da einen wesentlichen Theil des für die Expansionsplatte erforderlichen Haltes diejenigen Zähne bieten müssen, gegen welche die Platte sich anstemmt.

Ich lasse hier die Frage, ob, wie Coffin behauptet, nur Guttaperchamasse scharfe Abdrücke gestattet oder ob dieselben mit Gips oder

gar der vielfach verkannten Stents-Composition zu erlangen sind, unentschieden, möchte aber doch die Vermuthung nicht unterdrücken, dass es nicht so sehr auf die Art der Abdruckmasse als auf die Manipulation mit derselben ankommt.

Gerade Erfahrungen aus der neuesten Zeit haben mich gelehrt, wie wichtig es ist, jede einzelne Anweisung genauestens einzuhalten, will man dieselben günstigen Resultate erreichen, wie der Erfinder, welcher das Verfahren angegeben hat. So hat Coffin u. a. empfohlen, zum Abdrucknehmen mit Guttapercha nur Mundlöffel zu benutzen, welche vielfach durchlöchert sind, damit die Abdruckmasse nicht nur nach einer Richtung oder nur nach wenigen verdrängt wird (hauptsächlich nach hinten und nach vorne), sondern sich allseitig gleichmässig ausbreitet. Ich habe diese Detailangabe Coffins früher selbst nicht genügend beachtet, seit ich sie aber beachte, auch mit plastischer Abdruckmasse so vorzügliche Abdrücke erzielt, dass ich dieses Verfahren durchweg in der Zahntechnik empfehlen möchte; sowohl die Gaumen- respective Kiefer- sowie die Zahnabdrücke werden bei dem angegebenen Verfahren vorzüglich ausfallen.

Grosse Sorgfalt muss auch auf die Ausführung der Metallschlinge und die Einbettung ihrer Enden in die Kautschukplatte gelegt werden. Wie schon früher angegeben, verwendet Coffin zwar mit Vorliebe Pianofortedraht für die Metallschlinge, ich ziehe indessen auch hier als weit zuverlässigeres Material Golddraht (hier jedoch runden, nicht flachgewalzten) vor, der, richtig gehärtet, genügende Federkraft besitzt. Die Enden der Drahtschlinge werden flachgeschlagen und durch Einfeilen oder dergleichen mit Rauhigkeiten versehen, bevor sie im Kautschuk eingebettet werden. Am kräftigsten wirkt der Druck der Drahtschlinge dort, wo der Draht aus dem Kautschuk heraustritt, und gegen die Peripherie zu nimmt er immer mehr ab: man muss deshalb bei der Einbettung sehr wohl darauf achten, dass die Drahtschlinge richtig eingelegt und nicht verschoben wird. Die Schlinge selbst muss der Zungenseite der Gaumenplatte möglichst genau angepasst sein, weil sie so am wenigsten der Gefahr des Verbogenwerdens ausgesetzt ist und sich keine Speisereste unter ihr verfangen können. Um den Kautschuk im Bereiche der Metallschlinge nach dem Vulcanisieren aus der Cuvette rein herauszubekommen, ist es unerlässlich, vor dem Vulcanisieren zwischen Metallschlinge und Kautschuk ein Blättchen Zinnfolie zu legen. Sehr zweckmässig ist es, die Expansionsplatte erst dann als solche tragen zu lassen, d. h. sie erst dann zu durchsägen und zu strecken, wenn sie vorher als Ganzes (noch undurchtrennt) getragen war, da sich der Patient unterdessen an die Platte als Fremdkörper gewöhnen kann und da eventuell noch nöthige Aenderungen an der Platte leichter ohne Schädigung der Drahtschlinge vorgenommen werden können. Von solchen

Aenderungen ist namentlich die Anpassung an den Biss hervorzuheben. In allen Fällen von Stellungscorrectur ist es nothwendig, von beiden Kiefern ein Modell zu besitzen, damit der Regulierungsplatte, soweit sie zwischen die Zahnreihen zu liegen kommt, eine Form gegeben werden kann, welche das Zusammenbeissen möglichst wenig behindert. Gerade bei den Expansionsplatten, welche ohnehin die Tendenz haben, sich vom Gaumen loszulösen, ist es sehr wichtig, falls Backenzähne von der Kautschukplatte überkappt werden, dafür zu sorgen, dass nicht einzelne Theile der Kappe von den Backenzähnen des Gegenkiefers beim Zubeissen zu stark getroffen werden, da sich die Platte sonst sehr leicht abhebt. Wenn wir mittelst der Modelle beider Kiefer ein Articulationsmodell herstellen oder dieselben in einen Articulator bringen, so werden wir die Kauflächen der Kautschukkappen annähernd richtig modellieren respective zufeilen oder gravieren können; das endgiltige Anpassen muss aber doch zumeist im Munde erfolgen, wie oben erwähnt.

Der zweite Act der Behandlung des Vförmigen Kiefers besteht in dem Zurückdrängen der Schneidezähne. Dasselbe erfolgt ebenso, wie es bei der physiologischen Prognathie beschrieben wurde, mittelst federnden, flachgewalzten Golddrahtes, der einerseits in einer Kautschukplatte respective den buccalen Theil der über die Backenzähne greifenden Kappe eingebettet ist, anderseits den zurückzudrängenden Zähnen (an ihrer Labialfläche) frei aufliegt. In den meisten Fällen ist es gut, die beiden von rechts und links über die Vorderfläche der Schneidezähne greifenden Drahtspangen schon an die Expansionsplatte anzubringen, weil sie der letzteren einigen Halt verleihen und weil mit dem Zurückdrängen der Schneidezähne sofort begonnen werden kann, sobald einiger Raum durch die Expansion gewonnen ist. Eine merkwürdige Beobachtung machte ich bei einem Falle von Vförmigem Kiefer; bei demselben wurde gleich mit dem Zurückdrängen der Schneidezähne begonnen; in demselben Maasse, als diese zurückwichen, wurde die Distanz der Eckzähne und Bicuspidaten von einer Seite zur anderen weiter und aus einem ganz ausgesprochen spitzen Vförmigen Zahnbogen bildete sich ohne Expansion ein ganz normaler, sehr schön gerundeter Bogen; durch den Druck auf die Labialfläche der Schneidezähne wurde der Alveolarfortsatz im Bereiche der Eckzähne und Bicuspidaten förmlich nach auswärts gebogen, eine Wirkung, welche jener der Expansion analog ist.

Dass auch beim Vförmigen Kiefer nach Beendigung der Correctur längere Zeit hindurch eine Retentionsplatte getragen werden muss, damit die Zähne und der Alveolarfortsatz in ihrer guten Stellung verbleiben, ist selbstverständlich und soll hier nur noch erwähnt werden; im weiteren geschieht nur dort noch der Retention Erwähnung, wo ihre Indication zweifelhaft ist.

Die Behandlung der durch Contraction des Kiefers bedingten pathologischen Prognathie unterscheidet sich nur insoferne von jener bei V förmigem Kiefer, als die Expansion nicht in der vorderen Hälfte des Oberkiefers, sondern (annähernd) zwischen dieser und der hinteren stattzufinden hat, da die Contraction gewöhnlich in die Verbindungslinie der zweiten Bicuspidaten fällt.

Eine wesentlich andere Aetiologie liegt jenen Fällen von pathologischer Prognathie zugrunde, welche durch excessives Grössenwachsthum des Oberkiefers bedingt sind, sowie jenen, welche sich aus anomalen Bissverhältnissen der Backenzähne herausbilden.

Ist der Oberkiefer zu gross und infolgedessen der obere Zahnbogen vor den unteren weit vorspringend, so liegt die Art der Abhilfe sehr nahe, wir müssen den Zahnbogen eben verkürzen und dies gelingt uns dadurch, dass wir auf jeder Seite einen Zahn (erste Molaris oder erste Bicuspis) entfernen und dann den vorderen Abschnitt des Zahnbogens zurückdrängen. In den meisten Fällen wird sich zufolge seiner Hinfälligkeit der erste Molar oder der erste Bicuspis für die Extraction besonders eignen (Fig. 357); wird letzterer entfernt, so kann das Zurückdrängen der vorderen Zähne (in der bei den übrigen Formen von Prognathie schon beschriebenen Weise) sofort einsetzen, wird aber der erste Molaris extrahiert, so müssen wir den hierdurch gewonnenen Raum erst nach vorne verlegen, bevor wir mit dem Zurückdrängen der Vorderzähne beginnen. Durch irgend ein Separationsmittel (Gummistreifen oder dergleichen) wird zunächst zwischen zweitem und erstem Bicuspis und dann zwischen letzterem und Eckzahn soviel Raum geschaffen, dass der hier wieder zur Verwendung kommende flachgewalzte Golddraht zwischen die genannten Zähne gelegt werden kann; dann wird eine Kautschukplatte, welche die Molaren überkappt, angefertigt und der Draht in die Kappen so eingebettet, dass er mit seinem einen freien Ende den zweiten, mit dem anderen den ersten Bicuspis umklammert; die den Gaumen bedeckende Platte stemmt sich vorne gegen die Lingualfläche respective die Zahnhälse der Vorderzähne; ist diese Stütze und sind die Kautschukkappen, welche wie bei den Expansionsplatten der Oberfläche der zu bedeckenden Molaren sehr genau angepasst sein müssen, nicht genügend, so kann in jede der beiden Kautschukkappen noch ein weiterer Draht eingebettet werden, welcher die drei Vorderzähne derselben Seite in der Nähe der Zahnhälse umspannt und so das Herabgleiten des vorderen Theiles der Regulierungsplatte verhindert. Der Raum, welcher durch die Extraction der ersten Molaren gewonnen wurde, muss selbstverständlich von Kautschuk freibleiben und ausserdem müssen auch die beiden freien Drahtenden jeder Seite möglichst von Kautschuk entblösst sein, weil sie

sonst nicht genügend federn. Nur im Rayon der Molaren soll der Draht eingebettet sein, und zwar sehr sorgfältig, damit er sich nicht aus dem Kautschuk loslöst. Die Action der Regulierungsplatte beginnt nun damit, dass zuerst der zweite Bicuspis mittelst der ihn umfassenden Drahtspange zurückgedrängt und dann in dem Maasse, in welchem dieser zurückweicht, der erste nachgeschoben wird. Diese Behandlungsmethode, auf welche wir noch bei anderen Formen von Stellungsanomalie zurückkommen werden, führt mit voller Sicherheit zu dem Resultate, dass wir den für das Zurückdrängen der Vorderzähne genügenden Raum erhalten.

Manche Autoren nehmen an, dass schon die Entfernung eines Zahnes, also nur die Schaffung von Raum genügt, die Vorderzähne zum Zurückweichen zu bringen; namentlich Sauer[94]) gab an, dass der Lippendruck allein dies bewerkstelligen könne. Wenn der erste Bicuspis extrahiert wurde, so mag diese günstige Prognose zutreffen; ist es aber indiciert, dass der erste Molaris beseitigt wird, so dürfte es etwas gewagt sein, sich auf die spontane Entwickelung einer normalen Stellung zu verlassen; man riskiert dann, dass nicht die Bicuspidaten zurückgehen, sondern der zweite Molaris vorrückt und den freigewordenen Raum für sich beansprucht. Hier mag speciell auf den Fall hingewiesen werden, welchen ich in dem Capitel über die Behandlung anomal stehender oberer Eckzähne berichte.

Diejenigen Fälle von pathologischer Prognathie, welche durch excessives Wachsthum des Oberkiefers bedingt sind, erheischen nach vollendeter Behandlung nur deshalb noch einige Beaufsichtigung, weil gewöhnlich bei den betreffenden Patienten die üble Angewohnheit noch lange fortbesteht, die Unterlippe zwischen die oberen und unteren Vorderzähne zu drängen respective auf die Unterlippe zu beissen, wodurch die ersteren wieder vorgeschoben werden können; solange diese üble Angewohnheit fortbesteht, ist es jedenfalls gut, die Retentionsplatte forttragen zu lassen. Viel ungünstiger stehen die Verhältnisse bei pathologischer Prognathie, bei welcher das ätiologische Moment in mangelhafter Entwickelung der Backenzähne zu suchen ist. Hier genügt es nicht allein, die Prognathie aufzuheben — die Mittel hierzu sind dieselben, welche wir im Vorhergehenden schon kennen gelernt haben — sondern wir müssen auch dafür sorgen, dass der „Biss“ im Bereiche der Backenzähne „erhöht“ wird und dies erreichen wir, wie schon bei der physiologischen Prognathie angegeben wurde, dadurch, dass wir einen Theil der Backenzähne (am besten die Molaren) überkappen, also den „Biss hemmen“, den anderen Theil (die Bicuspidaten) aber frei lassen; die freistehenden Zähne werden sich dann erhöhen, scheinbar verlängern. Der Theil der Gaumenplatte, welcher den Schneidekanten der unteren Vorderzähne entspricht, muss so dick sein, dass er von diesen beim Zubeissen hart getroffen wird, sonst

bestünde die Gefahr, dass auch die unteren Vorderzähne sich aus ihren Alveolen erheben, „sich verlängern“.

Bezüglich der Behandlung der Opisthognathie (Zurückstehen der oberen Zahnreihe, normaler Stand der unteren), einer Anomalie, welche nicht selten vorkommt, sei gleich hier bemerkt, dass dieselbe in dem Vordrängen der oberen Vorderzähne zu bestehen hat. Das einfachste Mittel hierzu ist wieder eine Kautschukplatte, welche die Backenzähne (und zwar sämmtliche, da hier eine „Bisserhöhung“ nicht stattzufinden braucht) überkappt und so einen festen Halt gewinnt; der Theil der Gaumenplatte, welcher den Vorderzähnen anliegt, wird so stark (dick) hergestellt, dass für jeden der vorzuschiebenden Zähne ein Stiftchen aus gepresstem (gezogenem) Holze (Hickory wood) eingelassen werden kann. Diese Stiftchen oder Keile werden anfangs so kurz gehalten, dass sie aus ihren Bohrlöchern kaum hervorragen; der Druck des aufquellenden Holzes genügt, um die betreffenden Zähne in wenigen Tagen vorzuschieben. Ueben die Stiftchen keinen Druck mehr aus (infolge des Nachgebens der Zähne), so werden sie durch neue ersetzt, welche etwas länger sind als die ersten, und bleiben so lange, bis auch sie keinen Druck mehr auszuüben vermögen; diese Manipulation wird dann so oft wiederholt, bis die Zähne genügend vorgerückt sind. Diese Behandlungsmethode, welche namentlich bei der Verschiebung einzelner Zähne sehr häufig angewendet werden kann, ist so äusserst einfach und so absolut zuverlässig, dass es geradezu räthselhaft erscheinen muss, wenn von manchen Zahnärzten immer wieder auf die sogenannte schiefe Ebene zurückgegriffen wird. An dieser meiner Anschauung ändert auch der Aufsatz Jessens „Die Verwendung der schiefen Ebene“, im Correspondenzblatt für Zahnärzte, Band XXVIII, Heft 3, erschienen, nichts, denn erstens empfiehlt Jessen in diesem Aufsatze die schiefe Ebene für chirurgische Zwecke (nach Resectionen, um den zurückgebliebenen Kieferstumpf so zu richten, dass er articulationsfähig wird) und nicht für orthopädische, wobei noch zu beachten ist, dass in dieser Beziehung die Priorität nicht ihm, sondern Prof. Sauer zukommt, von welchem die schiefe Ebene für solche chirurgische Zwecke schon viele Jahre vor Jessen angegeben wurde, und zweitens halte ich die Behandlung in absentia, die Jessen bei Benutzung der schiefen Ebene so sehr preist, geradezu bedenklich. Es dürfte unter allen Umständen gefährlich sein, Behandlungen mittelst Richtmaschinen durchzuführen, wenn die betreffenden Patienten sich nicht in kurzen Intervallen vorstellen können; die schiefe Ebene erheischt solche Controle ebenso wie jede andere Richtmaschine und rechtfertigt eine Fernbehandlung keineswegs; sie ist also weder in dieser noch in irgendeiner anderen Beziehung der Behandlung mittelst

Gaumenplatte vorzuziehen. Der Einwurf, dass die Gaumenplatte an den Backenzähnen nicht genügend Widerstand findet, dass nicht die Vorderzähne nachgäben, dass vielmehr die Platte nach rückwärts ausweiche, wenn die Stiftchen verlängert werden, ist unhaltbar, vorausgesetzt, dass die oben angegebenen Bedingungen erfüllt sind. Eine nennenswerte Belästigung des Patienten seitens solcher Gaumenplatten findet höchstens in den ersten Tagen der Behandlung statt, späterhin wird die Platte selbst beim Essen gerne im Munde behalten und die äussere Entstellung ist, wenn überhaupt vorhanden, eine ganz minimale. Die sogenannte schiefe Ebene wird an einer an den unteren Zähnen anzubringenden Platte aufgesetzt, so zwar, dass bei dem jedesmaligen Zubeissen ein rasch anwachsender, aber ebenso schnell abnehmender Druck auf die Schneidekanten der oberen Vorderzähne in der Richtung nach vorne und oben stattfindet. Dieser Druck wirkt erstens nicht permanent, zweitens ist seine Häufigkeit und seine Intensität ganz dem Belieben des Patienten anheimgegeben und sobald er cessiert, kann der betreffende Zahn wieder an seine alte Stelle zurück; alle diese schwerwiegenden Nachtheile treffen bei der oben beschriebenen Platte nicht zu; ausserdem aber wirkt die schiefe Ebene äusserlich sehr entstellend und gibt für die Zunge ein wesentliches Hindernis ab.

An dieser Stelle möchte ich doch auch ein Thema wenigstens flüchtig berühren, das auch den angeblichen Vorzug der schiefen Ebene gegenüber den anderen Regulierungsapparaten betrifft, ich meine das „Schnellregulieren“. Viele Zahnärzte und Laien glauben ein besonders glänzendes Resultat erreicht zu haben, wenn die Operation recht schnell vollzogen wurde, ja manche glauben sogar an die Immediatregulierung, an die Vollendung der Stellungscorrectur in einer Sitzung. Allerdings wenden diese Zahnärzte nach vollzogener Correctur der Stellung noch Retentionsmaschinen an, welche die wirkliche Zeitdauer der Behandlung wesentlich verlängern; dass das schnelle Regulieren einen Gewaltact vorstellt, lässt sich schon aus der Schmerzhaftigkeit des Verfahrens erkennen, die bei langsamem Regulieren nicht auftritt, weiter aber müssen wir doch bedenken, dass wir an lebendem Gewebe arbeiten, das sich kaum ohne bedenkliche Schädigung hin- und herzerren lässt, während wir uns wohl vorstellen können, dass bei mässigem, anhaltendem Druck allmählich Transformationen und Verlagerungen stattfinden können, welche langsam, aber sicher, ohne Gefahr einer Recidive und was sehr ins Gewicht fällt, ohne besondere Beschwerden zu verursachen, zum Ziele führen.

Reihen wir der Opisthognathie die Progenie hier an, da diese beiden Anomalien in ihrer äusseren Erscheinung viel Aehnliches bieten, so ist zunächst bezüglich der leichteren Fälle von Progenie zu erwähnen, dass

sich ihre Behandlung mit jener der Opisthognathie vollkommen deckt. In schwereren Fällen dagegen, d. h. in solchen, bei denen die unteren Vorderzähne die oberen weit überragen, können die letzteren unmöglich so weit vorgetrieben werden, dass dadurch ein normales Verhältnis zwischen der oberen und der unteren Zahnreihe hergestellt wird, es muss vielmehr eine Verkürzung oder besser gesagt eine Abflachung des unteren Zahnbogens herbeigeführt werden. Die sechs Vorderzähne des Unterkiefers werden mittelst Drahtspangen, wie wir sie bei der Behandlung der Prognathien kennen gelernt haben (nur mit dem Unterschiede, dass eine Kautschukplatte für den Unterkiefer angefertigt wird und dass also die unteren Molaren mit Kappen überdeckt werden, in welchen die Drahtspangen eingebettet sind), zurückgedrängt und sollte dies wegen Raummangel nicht ohneweiters gelingen, so wird auf jeder Seite ein Backenzahn entfernt. Das Zurückdrängen der Vorderzähne des Unterkiefers kann auch mit dem Vordrängen jener des Oberkiefers combiniert werden, so dass bei keiner der beiden Zahnreihen eine weitgehende Veränderung einzutreten braucht. Im grossen ganzen werden Fälle von wahrer Progenie keine dankbaren Operationsobjecte abgeben, da es sich meistens um tiefgreifende Veränderungen der Formation des Unterkiefers und der Insertion seiner Aeste in den Körper handeln müsste. Anders verhält es sich in jenen Fällen von scheinbarer Progenie, in welchen ein Hauptsymptom dieser, das Vorstehen der unteren Vorderzähne aus zu langem Stehenbleiben der oberen Milchschneidezähne und hierdurch verursachtem Durchbruch der entsprechenden bleibenden Zähne nach innen resultierte; derartige Fälle sind jedoch richtiger der Opisthognathie zu subsumieren.

In dem Capitel der allgemeinen Therapie geschah bereits jener Form von Progenie Erwähnung, welche am besten als temporäre bezeichnet werden möchte und nur auf üble Angewohnheit zurückzuführen ist. Wenn das Hindernis für normales Beissen, ein im Wege stehender Milchzahn, entfernt ist, hebt sich die Anomalie meistens von selbst, ausserdem müssen die oben angeführten Hilfsmittel angewendet werden.

Das Tragen von Retentionsplatten ist sowohl bei den Fällen von Opisthognathie als bei jenen von Progenie entbehrlich, sobald — bei geschlossenen Zahnreihen — die unteren Vorderzähne hinter den oberen stehen, weil dann die letzteren die ersteren am Vorrücken respective die ersteren die letzteren am Zurücktreten verhindern.

Als weitere Articulationsanomalien, welche auf die Beschaffenheit des Unterkiefers zurückzuführen sind, haben wir noch die Orthogenie, die Opisthogenie und das sogenannte offene Gebiss zu besprechen respective ihre Behandlung anzugeben.

Der einzige Gesichtspunkt, welcher uns veranlassen kann, eine

Orthogenie zu beseitigen, ist die längere Erhaltung der Zähne, welche, wie bekannt, bei dem sogenannten geraden Biss vorzeitig abgenutzt werden. Die Behandlung besteht in dem Vordrängen der oberen Vorderzähne.

Bei der Opisthogenie, dem auf mangelhaftes Wachsthum des Unterkiefers zurückzuführenden Zurückstehen der unteren Vorderzähne, mag zunächst das Vordrängen dieser (mittelst Holzstiftchen, welche in eine Unterkieferkautschukplatte eingelassen sind) versucht werden und wenn dies zur Herbeiführung eines normalen Bisses nicht genügt, so müssen die oberen Vorderzähne (wie bei den Prognathien) zurückgedrängt werden eventuell nach Extraction eines Backenzahnes auf jeder Seite.

Was die Behandlung des sogenannten offenen Gebisses betrifft, so weicht dieselbe wesentlich von den bisher beschriebenen Methoden ab, und zwar hauptsächlich deshalb, weil wir das ursächliche Moment weder an den Zähnen, noch an den Alveolarfortsätzen der Kiefer zu suchen haben, sondern an den Kieferwinkeln. Ist ein offener Biss in ganz mässigem Grade vorhanden, so mag ja die Verkürzung der letzten Molaren (durch Abschleifen ihrer Kauflächen) oder ihre gänzliche Beseitigung genügen, um ein Zusammentreffen der beiden Zahnreihen beim Schliessen derselben zu ermöglichen. In ausgesprocheneren Fällen aber genügt diese Behandlung nicht, sondern es muss der Winkel, unter welchem die Unterkieferäste zum Körper des Unterkiefers stehen, verkleinert werden. Zu diesem Zweck wird ein Apparat angelegt, welcher den Körper gegen die Aeste förmlich abbiegt; es werden einerseits die letzten Molaren entweder des Ober- oder des Unterkiefers mit einer Kautschukplatte überkappt und so gewissermaassen noch ein Keil zwischen die oberen und unteren Molaren eingeschaltet und gleichzeitig mittelst einer Bandage auf das Kinn von unten her ein permanenter Druck ausgeübt. Auf diese Weise gelingt es, die Unterkieferwinkel so zu reducieren, dass sie — mehr dem rechten als einem stumpfen Winkel nahekommend — (bei geschlossenen Zahnreihen betrachtet) eine parallele Lagerung des Unterkieferkörpers zum Oberkiefer zulassen.

Gehen wir nunmehr auf die Behandlung der

Stellungsanomalie einzelner Zähne

über, so interessieren uns hier zunächst die Drehungen einzelner Zähne und zwar hauptsächlich der Schneidezähne, da es fast nur diese sind, welche einen Eingriff indicieren.

In dem Bestreben, mittelst einfacher Apparate, deren unschwierige Herstellung und leichte Anwendung auch eine Verallgemeinerung des

Verfahrens zulassen und welche weniger um ihrer selbstwillen als des Resultates wegen angefertigt werden, zum Ziele zu gelangen, reducierte ich mein Armamentarium auch für Regulierungen einzelner schiefstehender Zähne auf die mehrfach erwähnten Hilfsmittel: Federnden Golddraht und Holzkeile, während ich als Basis für diese beiden Agentien ausschliesslich Kautschukplatten verwende (Fig. 393). Darüber muss man sich bei der Vornahme von Regulierung schiefstehender Zähne vor allem klar sein, dass die Kunst nicht in der Anfertigung complicierter Apparate, sondern in der richtigen Beurtheilung des speciellen Falles und in der correcten Anwendung der gewählten Hilfsmittel besteht; je einfacher diese sind, desto besser.

Die genannten beiden Hilfsmittel werden bei Drehungen einzelner Zähne um ihre Längenachse in der Weise angewendet, dass auf die nach innen (gegen die Mundhöhle zu) gerichtete Längenkante des betreffenden Zahnes ein Holzkeil (Hickorystift) oder eine Drahtschlinge (Fig. 393) wirkt, während von aussen her seitens der flachgewalzten Drahtspange auf die labialwärts gerichtete Kante desselben Zahnes ein Gegendruck ausgeübt wird. Der an der Lingualseite wirkende Druck wird durch Auswechseln des Holzstiftchens erneuert respective verstärkt, der an der Labialseite durch festeres Anziehen respective Einwärtsbiegen des Drahtes. In manchen Fällen, besonders dann, wenn zufolge einer günstigen Zahnform Draht gut hält, kann anstatt mittelst des Holzstiftchens auch mittelst einer Drahtspange, die sich an die lingual vorgeschobene Kante anlegt, der nöthige Druck ausgeübt werden; auf diese Weise erhalten wir dann den denkbar einfachsten Apparat, der sich auch sehr leicht (durch einfaches Nachbiegen der Drähte) regulieren lässt.



Fig. 393.

Viel schwieriger als die Drehung von Schneidezähnen ist jene von Bicuspidaten und namentlich die von Eckzähnen auszuführen, einerseits, weil sich an den Kronen dieser Zähne nur schwer Angriffspunkte finden lassen und weil anderseits die Wurzeln hier grossen Widerstand bieten. Muss eine Drehung unter allen Umständen vorgenommen werden, so lässt sich dieselbe nur in der Weise ausführen, dass der betreffenden Zahnkrone eine Kappe oder ein Ring aus Goldblech dicht angepasst wird, an welchen Erhabenheiten, die sich als Anhaltspunkte eignen (z. B. Häkchen zur Befestigung von Gummiringen), angelöthet werden. In solchen Fällen kommt man mit einfachen Apparaten nicht mehr durch, in solchen Fällen ist aber auch die Regulierung meist ganz entbehrlich respective in ihrem Dauererfolg sehr fraglich.

Bei der bisherigen Beschreibung der Behandlung von Torsionen setzen wir voraus, dass im Zahnbogen für die Aufnahme des gedreht stehenden Zahnes genügend Raum vorhanden ist; ist dies nicht der Fall, so muss vorher Raum geschaffen werden, und zwar zumeist in der Weise, dass wir seitwärts in der Gegend der Bicuspidaten Raum freimachen und den Eckzahn nachschieben, so dass genügend Platz für die Schneidezähne sich bietet. In Fällen, in denen der Gesichtsausdruck eine Verbreiterung des Kiefers zulässt, ist die Expansion des letzteren zweifellos das zuverlässigste und einfachste Mittel.

Auffallend ist, dass gerade nach Drehungen von Zähnen das Tragen von Retentionsplatten am längsten statthaben muss. Die Alveole scheint äusserst lange die Tendenz zu haben, sich in die alte Form wieder umzuwandeln und den betreffenden Zahn in die frühere Stellung zu bringen.

Wir kommen nun zu jenen Formen von Stellungsanomalie, welche weitaus am häufigsten zu orthopädischen Eingriffen Anlass geben. Es sind die äusserst häufig vorkommenden Fälle von Durchbruch einzelner Zähne ausserhalb der Zahnreihe. Um die Uebersicht über diese Fälle etwas zu erleichtern und die Behandlungsmethoden einigermaassen in ein System bringen zu können, habe ich in der ersten Abhandlung über Anomalien sechs Typen aufgestellt; dieselben sollen hier beibehalten werden; bevor wir jedoch auf die einzelnen Behandlungsmethoden übergehen, sei ganz allgemein bemerkt, dass der relative Raummangel, nämlich der durch Stehenbleiben von Milchzähnen bedingte, durchwegs mittelst Extraction der betreffenden Milchzähne behoben wird.

Bei absolutem Raummangel muss entweder durch Expansion oder durch Extraction eines permanenten Zahnes Platz geschaffen werden, und zwar wird letztere an der Stelle vorgenommen, an welche der ausser der Reihe stehende Zahn hin soll, oder es wird an entlegener Stelle ein Zahn extrahiert und der so gewonnene Raum durch Verschiebung der Nachbarzähne dahin verlegt, wo man ihn braucht.

Beginnen wir nun mit dem ersten Typus „Untere Schneidezähne innerhalb (lingualwärts) des Zahnbogens stehend“, so kommen wir hier sicher und leicht zu Wege mit einer Kautschukplatte, in welche Holzkeile so eingelassen sind, dass sie auf die Lingualfläche der zu verschiebenden Zähne drücken; um zu verhüten, dass richtig stehende mit verschoben werden, ist es gut, über die Frontalfläche derselben einen Draht (Gold- oder auch Compositionsdraht) verlaufen zu lassen, welcher ausserdem den zu verschiebenden Zähnen gewissermaassen zur Richtschnur dient, d. h. dieselben werden gegen den Draht, welcher den normalen Zahnbogen annähernd vorstellt, hingedrängt. Bei diesen Fällen muss von Anfang an der günstige Umstand im Auge behalten werden, dass um

somehr Raum für die Zähne frei wird, einen je grösseren Bogen sie beschreiben; drängen wir sie in einen grösseren Bogen hinaus, so finden sie vielleicht ganz gut Platz, ohne dass wir anderweitig Raum schaffen. Anderseits genügt sehr oft die spontane (durch Kieferwachsthum erfolgende) oder auch durch die oben angegebenen Mittel bedingte Raumschaffung, einen normalen Stand herbeizuführen, indem einerseits den Zähnen eine gewisse natürliche Tendenz innewohnt, an ihre normale Stelle zu treten, anderseits die Zunge auf die zu stark nach innen (lingualwärts) stehenden einen permanenten Druck ausübt.

Gehen wir auf den zweiten Typus über, so ist hier vor allem zu bemerken, dass hier unter allen Umständen Eingriffe erforderlich sind, weil eine spontane Umbildung zum Normalen ausgeschlossen ist. Bricht ein oberer Schneidezahn innerhalb der Zahnreihe (lingualwärts) durch, so wird er in dieser incorrecten Stellung durch den correspondierenden unteren Schneide- respective Eckzahn, dauernd festgehalten, wenn nicht durch die Kunst Abhilfe geschaffen wird. Die letztere besteht in demselben Apparat, den wir bei Typus I kennen gelernt haben, nur mit dem Unterschiede, dass die Platte, welche die Holzkeile und den Richtungsdraht trägt, am Oberkiefer angebracht werden muss. Die die Molaren überdeckenden Kautschukkappen haben hier (von dem Zweck der besseren Fixierung abgesehen) noch die weitere Aufgabe, den „Biss“ so weit zu „hemmen“, dass der zu verschiebende Zahn durch den correspondierenden des Unterkiefers beim Zubeissen nicht zurückgehalten respective zurückgebissen werden kann.

Bei Typus I ist längeres Tragen der Retentionsplatte wünschenswert, bei Typus II meist entbehrlich, weil der corrigierte Zahn von dem entsprechenden unteren nicht mehr zurückgelassen wird, wenn dieser hinter den oberen, i. e. normal beisst.

Bei Typus III richtet sich die Behandlung darnach, wie für den ausserhalb der Zahnreihe (labialwärts) durchbrochenen Eckzahn Raum geschaffen wurde. Wurde der erste Bicuspis extrahiert, so könnte man ja allenfalls darauf rechnen, dass der Eckzahn spontan auf seinen Platz rückt; diese exspectative Behandlung wäre jedoch riskant, da möglicherweise der zweite Bicuspis rascher vorrücken und dem Eckzahn den freien Platz wegnehmen könnte. Es ist in solchen Fällen am besten, eine Art Retentionsplatte anzulegen, welche den zweiten Bicuspis festhält, bis der Eckzahn an seine Stelle gerückt ist, und wenn dieser so weit durchgebrochen ist, dass er sich gut fassen lässt, so ist die Nachhilfe mittelst eines von aussen her den Eckzahn umfassenden Drahtes der Herbeiführung der normalen Stellung sehr förderlich. (Dieser Draht wird an einem Ende in den äusseren [buccalen] Theil der Kautschukkappe eingebettet.)

Wurde der erste Molaris oder, was wohl am seltensten vorkommt, der zweite Bicuspis entfernt, so muss künstliche Hilfe platzgreifen, und zwar deckt sie sich zunächst vollkommen mit jener, welche wir bei der Behandlung gewisser Formen von Prognathie sowie bei der Opisthogenie kennen gelernt haben, insoferne der rückwärts freigewordene Raum nach vorne verlegt wird; ist dies erreicht, so ist die weitere Behandlung dieselbe, wie wir sie nach Entfernung des ersten Bicuspis kennen gelernt haben.

Zuerst wird also der erste Molaris (eventuell der zweite Bicuspis) extrahiert, dann der zweite und der erste Bicuspis (eventuell nur letzterer) zurückgedrängt (Fig. 394), bis genügend Raum für den Eckzahn vorhanden ist und dann wird dieser an seinen Platz gedrängt oder doch der Platz solange freigehalten, bis er spontan einrückt.

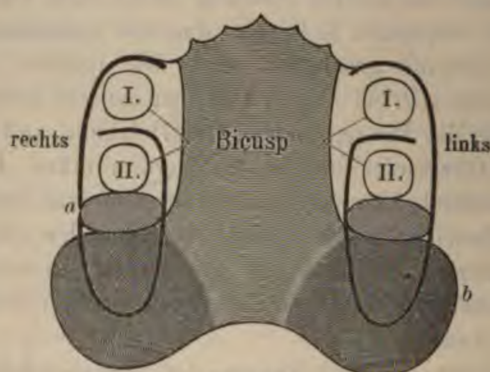


Fig. 394.

a der durch Extraction des ersten Molaren freigewordene Raum; *b* Kautschukkappen, welche den Draht eingebettet enthalten und die Molaren überdecken.

Einen sehr interessanten Fall, welcher meine ganze Auffassung der Behandlung von Stellungsanomalien der Zähne beleuchtet, will ich in folgendem beschreiben:

Fall 30.

Extraction der beiden oberen ersten Molaren und des rechtsseitigen unteren (der linksseitige war schon früher entfernt) bei einem 12jährigen Mädchen, behufs Regulierung der Zahnstellung mit besonderer Bezugnahme der oberen Eckzähne. Nach etwa einem Jahre stellte sich der linksseitige obere Eckzahn nach spontanem Zurückrücken der Bicuspidaten von selbst fast normal. Auf der rechten Seite ist weder der Eckzahn noch der zweite Molar durchgebrochen, die Bicuspidaten etwas spontan nach hinten gerückt. Im Unterkiefer sind die zweiten Molaren normal durchgebrochen und der bei Modell 2 noch fehlende zweite Bicuspidat nach Entfernung des ersten Molaren spontan an seine Stelle gerückt. Nach etwa einem weiteren halben Jahr bricht rechts oben der zweite Molar so nahe dem zweiten Bicuspidaten durch, dass der Verlust des durch Extraction des ersten Molaren gewonnenen Raumes zu befürchten ist. Es

wird deshalb schleunigst daran gegangen, die beiden Bicuspidaten dicht an den zweiten Molaren zurückzudrängen und werden gleichzeitig, um genügend Raum für den zu erwartenden Eckzahn zu gewinnen, die ohnehin zu weit nach innen stehenden beiden rechtsseitigen Schneidezähne mittels Holzkeils nach vorne gedrängt und auf diese Weise vollkommen genügend Platz für den Eckzahn gewonnen. Modell 5 zeigt die weitere Behandlung, welche darin besteht, dass die beiden Bicuspidaten rechts durch Ueberkappung an ihrem jetzigen Platze festgehalten werden, während dem zweiten Molaren durch Hemmung des Bisses Gelegenheit gegeben wird, durchzubrechen. An Stelle, wo der Eckzahn durchbricht, ist die Platte so weit ausgeschnitten, als der durchbrechende Eckzahn Raum benöthigt.

Fig. 395 und 396. Ober- und Unterkiefer eines zwölfjährigen Mädchens. Vom Oberkiefer werden die beiden ersten Molaren entfernt, damit den beiden durch Raummangel retinierten Eckzähnen Raum geschaffen werde, und auch der zweite Bicuspis rechterseits vollends durchbrechen könne, der offenbar durch zu frühzeitige Extraction des zweiten Milchmolaren respective hierdurch begünstigtes Vorrücken des ersten bleibenden Molaren am Durchbruch behindert wurde.



Fig. 395.

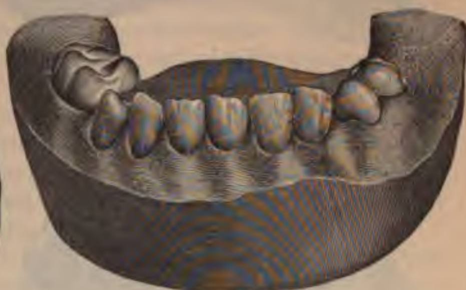


Fig. 395.

Vom Unterkiefer war der erste Molar links schon früher entfernt, während der rechtsseitige, der schon erkrankt war, in der sicheren Annahme extrahiert wurde, dass nach seiner Entfernung der bisher fehlende wohl noch völlig gesunde zweite Bicuspis normal durchbrechen würde. Aus der Anamnese und aus dem Befunde am Oberkiefer (rechts) war wohl anzunehmen, dass der zweite Bicuspis rechts unten wohl vorhanden und nur durch Vorrücken des ersten bleibenden Molaren nach zu frühzeitiger Extraction des zweiten Milchmolaren retiniert war. Diese Extraction erwies sich in der Folge auch als berechtigt (siehe Fig. 401, aus welcher ersichtlich ist, dass der zweite Bicuspis normal durchgebrochen ist, nachdem der raumbeengende erste bleibende Molar entfernt war, während der zweite bleibende Molar später normal zum Durchbruch gelangte), obwohl sie nur auf Vermuthungen basierte; heutzutage müsste jedoch vor solcher Extraction mittelst der Röntgenstrahlen mit aller Sicherheit festgestellt werden, ob der vermuthlich retinierte Zahn thatsächlich auch vorhanden ist.

Fig. 397 zeigt, wie nach etwa einem Jahre auf der linken Seite des Oberkiefers spontanes Zurückrücken der Bicuspidaten so viel Raum frei geworden war, dass der Eckzahn annähernd normal einrücken konnte, während auf der rechten Seite wohl der zweite Bicuspis vollends zum Durchbruch gelangt war, die beiden Bicuspidaten jedoch noch so auf ihrem früheren Platze standen, dass von einer Raumgewinnung für den retinierten Eckzahn keine Rede sein konnte.

Als nun gar nach etwa einem weiteren halben Jahre auf der rechten Seite der zweite Molar des Oberkiefers ganz nahe dem zweiten Bicuspis durchzubrechen sich anschickte (die Patientin hatte sich längere Zeit nicht mehr vorgestellt), wurde sofort daran gegangen, die beiden Bicuspidaten der rechten Seite mittelst Richtmaschine (Agens: federnder Golddraht) zurückzudrängen.



Fig. 397.



Fig. 398.



Fig. 399.



Fig. 400.



Fig. 401.

Zur Fixierung der Richtmaschine wurden einerseits links die beiden Bicuspidaten und der zweite Molar überkappt, anderseits rechts an der Distalfläche des rechtsseitigen Schneidezahnes ein Stützpunkt gesucht und gefunden, durch welchen die Platte auch an der rechten Seite fixiert werden konnte, auf welcher der eben durchbrechende zweite Molar ja noch keinerlei Halt bot.

Bei Fig. 398 ist zu sehen, wie weit es gelungen war, die beiden Bicuspidaten zurückzudrängen, ohne dass der für den Eckzahn nothwendige Gang gewonnen worden wäre. (Die Benutzung einer Richtmaschine war offenbar zu spät begonnen, da die Patientin sich allzu lange Zeit nicht mehr vorgestellt hatte.) In diesem Falle liess sich nun glücklicherweise noch dadurch vollkommen helfen, dass der Zahnbogen durch Vordrängen der beiden rechtsseitigen Schneidezähne wesentlich vergrössert wurde. Der zweite Molar wurde wie auf der linken Seite überkappt, die beiden federnden Golddrähte zur Fixierung der Bicuspidaten verwendet, während die beiden rechtsseitigen Schneidezähne mittelst zweier Holzkeile nach vorne gedrängt wurden.

Der Effect dieser Behandlung war ganz der gewünschte. Der für den Eckzahn nöthige Raum wurde reichlichst gewonnen, wie aus Fig. 399 ersichtlich ist, und nunmehr wurden die beiden Bicuspidaten rechts überkappt, der zweite Molar vollends freigelegt und die Richtmaschine an der Stelle, wo der Eckzahn einrücken sollte, vollkommen freigelegt. Von einer auf den Eckzahn einwirkenden Zugvorrichtung wurde absichtlich von vornherein abgesehen, weil es geradezu widersinnig erschien, den Eckzahn künstlich herunterzuziehen. Es war anzunehmen, dass der Eckzahn nach Beseitigung aller Hindernisse spontan an seinen normalen Platz herunter komme und widerspricht förmlich den Gesetzen der Physiologie und Entwicklungsgeschichte, wenn man glaubt durch ein so grob mechanisches Vorgehen das natürliche Wachsthum respective Durchbrechen eines Zahnes fördern zu können. Soweit es zu fördern ist, wird es durch Raumschaffen gefördert, darüber hinaus ist alles illusorisch.

Die Fig. 400 und 401 zeigen das Endresultat der Behandlung vor etwa $^3/_4$ Jahren (es dürfte sich seitdem noch wesentlich gebessert haben, was die rechte Seite des Oberkiefers betrifft). Das Gebiss kann nunmehr sowohl in Bezug auf die Stellung der Zähne als auf die Articulation als ein vollkommen normales bezeichnet werden, die Behandlung also als eine bestens gelungene, ein Recidiv als vollkommen ausgeschlossen erachtet werden.

Retentionsplatten sind hier ganz unnöthig, wenn die normale Stellung erreicht ist. Nach meiner Erfahrung kommen Recidive in diesen Fällen nie vor.

Bei Typus V, dem falschen Stand der unteren Eckzähne, ist die Behandlung mutatis mutandis die gleiche; keinesfalls darf man sich, weder bei Typus III noch bei Typus V, verleiten lassen, der Kürze des Verfahrens wegen die Eckzähne zu extrahieren; denn abgesehen von der nicht unwesentlichen äusseren Entstellung, die hieraus resultieren würde, ist der Verlust eines Eckzahnes deshalb viel schwerwiegender, weil er an Dauerhaftigkeit jeden anderen Zahn übertrifft. Extraction eines Schneidezahnes, um einem Eckzahn Raum zu verschaffen, dürfte eigentlich auch ein überwundener Standpunkt sein, denn die moderne Zahnheilkunde trachtet vor allem nach der Erhaltung der sechs Vorderzähne, wenn auch der Wert der Backenzähne keineswegs verkannt wird; Extraction von

Schneidezähnen ist nur in ganz exceptionellen Fällen (bei hochgradiger Caries u. dgl.) zulässig.

Bei Typus IV muss vor allem entschieden werden, ob die ausserhalb des Zahnbogens (labialwärts) durchgebrochenen Schneidezähne genügend Raum finden, wenn wir sie in den von den normalstehenden Zähnen gebildeten Bogen zurückdrängen. Ist dies der Fall, so wird, wie bei den Prognathien, mittelst Drahtspangen, welche in einer Kautschukplatte eingebettet sind, auf die vorstehenden Zähne ein permanenter Druck solange ausgeübt, bis sie in die Zahnreihe eingerückt sind.

Ist nicht genügend Raum vorhanden oder scheint es aus ästhetischen Gründen wünschenswert, dass die eigentlich normal stehenden Zähne etwas weiter vorgerückt werden, so werden in die obenerwähnte Kautschukplatte Holzkeile eingelassen, welche die zuletzt genannten Zähne verdrängen; mittelst der Drahtspangen werden die ursprünglich zu weit vorne stehenden Schneidezähne, falls der von ihnen beschriebene Bogen dem eigentlich normalen vorgezogen wird, an ihrem Platze festgehalten oder eventuell so weit zurückgedrängt, als im gegebenen Falle wünschenswert erscheint. Auch hier ist, ähnlich wie bei Typus I, oft der Umstand maassgebend, dass durch Hinausschieben der Zähne, i. e. Vergrösserung des Zahnbogens, so viel Raum geschaffen wird, dass alle Zähne in demselben Raum Platz finden. Lange dauernde Retention ist hier sehr indiciert.

Gehen wir nun noch auf Typus VI über, so wird ja wegen Stellungsanomalien im Bereiche der Bicuspidaten die Hilfe des Zahnarztes wohl sehr selten in Anspruch genommen. Immerhin ist auch hier ein Eingriff wünschenswert, und zwar hauptsächlich deshalb, weil der ausserhalb der Zahnreihe durchgebrochene Bicuspis seinen Nachbarzähnen gewöhnlich so dicht anliegt, dass diese letzteren nur oberflächlich gereinigt werden können und deshalb frühzeitig der Caries verfallen.

In vielen Fällen wird die Therapie einfach in der Extraction des ausser der Reihe stehenden Zahnes bestehen; in manchen Fällen dagegen ist es richtiger, den normalstehenden Nachbarzahn zu entfernen, nämlich dann, wenn dieser erkrankt ist, während der anomal stehende gesund oder doch gesünder als der andere ist. Meistens wird sich dann der ausser der Reihe stehende Zahn spontan an den für ihn freigemachten Platz begeben; wenn nicht, so wird eine Kautschukplatte eingesetzt, von welcher aus der zu verschiebende Bicuspis mittelst einer Drahtspange so umfasst wird, dass er allmählich in die Lücke einrückt.

Wie schon im ersten Capitel über die Stellungsanomalie der Zähne angedeutet wurde, lassen sich die meisten Fälle hiervon in eine dieser Typen oder eine Combination derselben einreihen.

Jedenfalls reichen die bisher genannten Hilfsmittel in den meisten Fällen aus, wenn sie richtig angewendet werden; der Hauptvortheil liegt in einer zweckmässigen Combination.

Wir hätten nun noch die dritte Gruppe von Stellungsanomalie, die Heterotopien, hinsichtlich der Therapie zu betrachten. Bei Fällen von Transposition müssen wir wohl auf eine Therapie verzichten. Liegt eine Hétérotopie par déplacement hors de l'arcade (Magitot) vor, so haben eventuell die Mittel platzzugreifen, die wir bei Besprechung der zweiten Gruppe kennen gelernt haben. Bei der Hétérotopie par génèse besteht die Therapie, wenn eine solche überhaupt indicirt ist, d. h. wenn Beschwerden oder eine wesentliche Störung vorhanden ist, einfach in der Entfernung des verlagerten Zahnes.

Die Gesichtspunkte, welche bei Ueberzahl und bei Unterzahl von Zähnen in Betracht kommen, sind bereits im Capitel der allgemeinen Therapie berührt worden. Wenn sich der daselbst empfohlenen Extraction einzelner Zähne mechanische Eingriffe anzureihen haben, so bestehen sie in denselben Mitteln, die wir bereits kennen gelernt haben und werden die aufgestellten Typen der zweiten Gruppe auch hiefür ausreichend sein.

Zum Schlusse wäre noch einiges über die Behandlung respective die Verhütung secundärer Anomalien zu sagen. Dieses Thema, das ich in der schon erwähnten Schrift über Bissarten und Bissanomalien zum Gegenstande eingehenderer Erörterung gemacht habe, ist jedoch dem Bereiche der Hypothese noch so wenig entrückt, dass seine Aufnahme in ein Handbuch der Zahnheilkunde verfrüht sein dürfte.

Ueber Obturatoren.

Von

Otto Grunert †.

Allgemeines.

Die Anstrengungen, welche die Medicin behufs Abhilfe derjenigen Uebelstände, die bei Spaltbildungen des Gaumengewölbes hervortreten, stets gemacht hat, sind in der Geschichte der Medicin nicht zu verkennen, wenn auch der Erfolg dem jedesmaligen Stand der Wissenschaft entsprechend früher ein negativer oder vielleicht ein minimaler war.

Die bedeutenden Gefahren quoad vitam, welche angeborene Spaltbildungen für die Neugeborenen in sich bergen, mussten ohneweiters immer wieder zur Behandlung dieser Affectionen anfeuern. Die Mortalitätsziffer der mit Wolfsrachen geborenen Kinder ist in der Gegenwart eine hohe, geschweige denn in früheren Zeiten, in denen die Schutzmittel gegen die entstehenden Folgeerkrankungen nicht in so hohem Grade ausgebildet waren. Diese trübe Erfahrung hat stets darauf hingewiesen, dass auf diesem Gebiete für die Medicin ein segensreiches, ein dankbares Feld sich darbietet.

Wenn wir in kurzer Uebersicht den schädlichen Einfluss der angeborenen Spaltbildungen in Betracht ziehen, so finden wir als Ursache der Mortalität zunächst Erkrankungen infolge abnormer Ernährungs- respective Athmungsverhältnisse. Neugeborene mit grossen Defecten im harten und weichen Gaumen können nur mit Anstrengung und unter grösster Sorgfalt seitens der Wärterin ernährt werden, da die flüssige Nahrung beim Schlucken in die Nase gelangt und nicht nur Reizerscheinungen verursacht, sondern den physiologischen Vorgang des Schluckactes, d. h. die Reihe der hierbei aufeinanderfolgenden Actionen verwirrt. Ferner wird beim Athmen durch die Communication der Nasenhöhle mit der Mundhöhle die Luft ohne genügende Vorwärmung und mit Staub-

theilen vermengt in den Respirationstractus gelangen. In der That gehen die Kinder entweder infolge mangelhafter Ernährung (Marasmus) oder infolge von Lungenerkrankungen zugrunde.

In den wenigen Fällen, in denen die Lebensgefahr in den ersten Jahren durch die sorgfältige Wartung überwunden ist, stellen sich später, wenn die Kinder zu sprechen beginnen, durch die Missbildung Sprachstörungen ein. Wir wissen, dass bei der Aussprache aller Consonanten mit Ausnahme von *m*, *n* und *ng* die Luft nur durch die Mundhöhle streicht und dass bei Aussprache der Vocale nur ein geringer Theil der Exspirationsluft in die Nasenhöhle gelangt. Für die richtige Aussprache aller Laute ist daher von grösster Nothwendigkeit die Thätigkeit des weichen Gaumens, welcher den Abschluss des Cavum pharyngo-orale von dem Cavum pharyngo-nasale bald fester, bald loser herstellt, wie es eben der betreffende Laut verlangt. Es soll hier weder auf die verschiedenen Stellungen des weichen Gaumens bei den einzelnen Lauten, noch auf die fehlerhafte Aussprache derselben bei Spaltbildungen im Gaumengewölbe eingegangen, sondern nur bemerkt werden, dass alle Laute bei vorhandenen Gaumendefecten mit nasalem Ton gesprochen werden, da die Luft ungehindert durch den Defect in die Nase eindringt. Die Sprache ist daher sehr unverständlich. Die Individuen mit angeborenen Gaumenspalten versuchen schon bei den ersten Sprechversuchen durch die ausgiebigsten Stellungen der Zunge die Fehler beim Sprechen auszugleichen; dadurch gewöhnen sie sich Bewegungen der Zunge an, zu welchen dann noch solche der Gesichtsmuskeln hinzutreten, die von den normalen vollständig abweichen und die nach gelungener Operation respective bei passender Prothese der Erlernung einer guten Aussprache sehr hinderlich sind. Nächst den Sprachstörungen stellen sich auch Störungen des Gehörs ein.

Ganz besonders aber muss auf die Entwickelung des seelischen Zustandes dieser Menschen hingewiesen werden. Sie werden immer durch das Bewusstsein, einen fehlerhaften Gaumen zu besitzen, im Verkehr mit anderen durch ihre Sprache auffallen, sie werden scheu, sogar lebensüberdrüssig und meiden daher die Gesellschaft ihrer besser ausgestatteten Mitmenschen.

Es ist nicht schwer, sich den seelischen Schmerz eines mit einer Gaumenspalte behafteten Kindes vorzustellen, wenn dasselbe in der Schule von Mitschülern gehänselt und ständig beobachtet wird.

Schon dieser Umstand rechtfertigt die Anstrengungen, welche von Aerzten und Zahnärzten in der Absicht, diesen unglücklichen Wesen zu helfen, stets gemacht wurden und noch gemacht werden.

In der Behandlung der Gaumenspalten, der angeborenen sowie der

erworbenen, sind eigentlich erst im vorigen Jahrhundert von Seite der Chirurgie wie auch der Prothese Erfolge erzielt worden.

Die Behandlung durch Prothese ist zwar älter als die durch Operation, aber erstere war bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts, wie später gezeigt werden wird, von so mangelhaftem Erfolge, dass die Chirurgie, besonders nach Erfindung der plastischen Operation, dieses Feld mit mehr Chancen auf Erfolg betrat.

Eine Operation der Gaumendefecte wurde zuerst durch v. Gräfe 1816 ausgeführt, indem derselbe die Spalte des weichen Gaumens durch Vernähen der Spaltränder nach vorhergegangener Anfrischung (Staphyloraphie), die des harten Gaumens durch Abtrennen der benachbarten Schleimhaut und Zusammennähen über dem Knochendefect schloss.

Von dieser Operation wurde die Staphyloraphie beibehalten, am harten Gaumen aber wurde das Verfahren von v. Gräfe in verschiedenster Weise modificiert. So versuchte Dieffenbach den Defect durch Loslösung des Knochens und Aneinanderfügen desselben zu schliessen.

Von eingreifendster Bedeutung war die Methode, welche von Langenbeck 1862 veröffentlicht wurde und die darin bestand, dass zur Schliessung des Defectes im harten Gaumen die Schleimhaut mit dem Periost vom Knochen abgehoben und über dem Defect vernäht wurde. Der Erfolg dieser genialen Idee war ein derartig grossartiger, dass man die Behandlung der Gaumenspalten durch Prothese nunmehr als einen überwundenen Standpunkt ansehen zu können glaubte. Bald aber stellte sich heraus, dass der functionelle Erfolg in Bezug auf Sprache in den meisten Fällen weit hinter dem operativen zurückblieb. Die Ursache dafür lag darin, dass der an und für sich schon mangelhaft entwickelte weiche Gaumen durch die Operation noch verkürzt wurde und nun nicht mehr zum vollständigen Schluss des Cavum pharyngo-nasale ausreichte. Die Patienten hatten zwar durch die Operation einen vollständigen Gaumen, aber der gewünschte Sprecherfolg blieb in sehr vielen Fällen ganz aus.

Da man die zu dieser Zeit gebräuchliche Prothese nur bei gespaltenem Velum benutzen konnte, war man in sehr vielen Fällen gezwungen, die Naht wieder aufzutrennen, um wenigstens das Anbringen einer Prothese zu ermöglichen.

Diese Thatsache brachte die chirurgische Behandlung der Gaumendefecte auf einen betrübenden Standpunkt, indem man dem Patienten zugestehen musste, dass die mühevolle Operation nicht nur erfolglos, sondern bei einem gewünschten Ersatz durch den Obturator sogar hinderlich sei. Infolgedessen haben berühmte Chirurgen, wie Nélaton, Hueter u. a. die Ansicht ausgesprochen, dass bei angeborenen Defecten des weichen Gaumens der Prothese der Vorrang gebührt.

In neuester Zeit ist durch die Anwendung des Schiltsky'schen Obturators im gewissen Sinne ein Ausgleich zwischen Operation und Prothese geschaffen, denn es kann, wie Julius Wolff betont, in jedem Falle die Staphyloraphie wie Uranoplastik bei angeborenen Gaumenspalten gemacht werden, und sollte der functionelle Erfolg ausbleiben, dann wird der Schiltsky'sche Obturator eingesetzt.

Diese Behandlungsmethode hat vor der Bedeckung des Defectes durch Prothese allein den grossen Vortheil, dass man später eventuell den Obturator entfernen kann und dass vor allem die Patienten in den Besitz eines vollständigen Gaumens gelangen. Der seelische Zustand wird dann stets ein weit gebesserter sein.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Prothese wohl niemals bei angeborenen Gaumenspalten verdrängt werden wird; bei den erworbenen Defecten ist die Prothese fast durchgängig vorzuziehen, da die Grösse und die krankhafte Beschaffenheit der Umgebung (oft Lues) wenig Chancen für eine Operation bieten.

Der Heilkunde ist somit hier ein Feld geboten, auf dem sich die Fortschritte unserer Zahntechnik segensreich geltend machen können.

Geschichtliches.

Die erste Mittheilung über die Behandlung von Defecten des Gaumengewölbes vermittelst einer Prothese findet sich bei Petronius. Derselbe empfiehlt, das Loch im Gaumen entweder mit Baumwolle oder Wachs zu verstopfen oder auch vermittelst einer dünnen Goldplatte, welche in ihrer Form dem Gaumengewölbe sich anpasst, zu bedecken. Petronius bespricht nur die Behandlung erworbener Defecte des Gaumens, insbesondere solcher, welche durch Verletzungen oder infolge geschwürigen Zerfalles entstanden waren.

Nach den primitiven Mitteln, die hierbei angewendet wurden, konnte es sich nur um die Behandlung einer einfachen Perforation des harten Gaumens handeln. Alle anderen Fälle von Gaumendefecten, besonders die angeborenen, blieben vollständig unberücksichtigt. Man würde wohl nicht fehl gehen, wenn man dieser Behandlungsweise, wie sie Petronius anführt, ein höheres Alter zuschreibt, denn dieser primitive therapeutische Versuch entspricht ja nur dem Instincte, das entstandene und störend wirkende Loch zu verstopfen, und wird wohl schon weit früher geübt worden sein.

Nach Petronius beschäftigt sich dann Ambrosius Pareus etwas eingehender mit Obturatoren. Pareus beschreibt in seinem 1594 er-

schienenen Werke zwei Arten von Obturatoren und begleitet die Darstellung derselben mit entsprechenden Abbildungen.

Der erste Obturator von Pareus bestand aus einer Goldplatte, entsprechend der Petronius'schen Angabe, an welcher nach der, der Nasenhöhle zugekehrten Seite eine Haftvorrichtung, aus zwei Armen bestehend, angelöthet ist. An dieser Haftvorrichtung wird der Schwamm befestigt; beim Einsetzen des Obturators presste man den Schwamm durch den Defect und nachdem ersterer sich durch Aufsaugen von Feuchtigkeit ausgedehnt hatte, hielt er die Platte gegen den Gaumen fest (Fig. 402). Die Schattenseite dieses Apparates sah Pareus bald, denn der mit Nasenschleim imprägnierte Schwamm verbreitete einen übeln Geruch und musste oft gewechselt werden, auch machte der Schwamm Druckerosionen der Schleimhaut und allmähliches Grösserwerden des Defectes. Daher benutzte Pareus bei der zweiten Art als festhaltenden Körper nicht Schwamm, sondern Metall. Diese Prothese lässt sich in ihrem Aussehen mit einem Manschettenknopfe vergleichen (Fig. 403).

Auf der den Defect bedeckenden Platte sass ein länglich ovaler Knopf, welcher drehbar und länger war als die Breite des Defectes. Beim Einsetzen des Obturators wurde der Knopf so gedreht, dass er bequem durch den Defect geführt werden konnte. Sobald die Platte am Gaumen anlag, wurde vermittelst einer Zange der Knopf so gestellt, dass seine beiden Enden auf den Knochenrändern des Defectes aufsassen und auf diese Weise die Platte hielten.

Pareus verwendet beide Obturatoren bei Gaumendefecten, welche durch Syphilis oder durch Schussverletzungen (in den cisalpinischen Kriegen) entstanden waren und gibt an, gute Erfolge erzielt zu haben. Die behandelten Personen sprachen nach Applicierung des Apparates deutlich und rein. Auf die Reizerscheinungen, welche dieser Apparat durch Druck auf die Schleimhaut der Nasenhöhle unbedingt machen musste, wird nicht weiter aufmerksam gemacht; auch ist Pareus sich nicht bewusst, dass durch solche Vorrichtung bei den erworbenen Defecten eine Verkleinerung, vielleicht sogar vollständige Vernarbung durch Granulation unmöglich wird. Im Gegentheil, die kleinste Perforation musste bei einer derartigen Behandlungsweise mit der Zeit einen immer grösseren Umfang annehmen.

Die auf Pareus folgende Generation (Jaques Guillemann, Lorenz, Heister u. a.) haben diese beiden Obturatoren mit geringen, unwesentlichen Abweichungen weiter benutzt; es blieb die bedeckende Platte und die Haftvorrichtung durch Schwamm oder Knopf.

Im Jahre 1727 veröffentlichte dann Pierre Fauchard in seinem Werke „Le chirurgien dentiste“ neue Arten von Obturatoren. Es muss



Fig. 402.

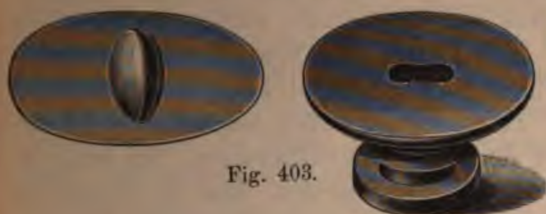


Fig. 403.



Fig. 404.

besonders betont werden, dass Fauchard der erste ist, welcher den Obturator mit einem künstlichen Gebiss verband; selbstverständlich waren die Ansprüche, welche an das Gebiss sowohl in functioneller als auch in kosmetischer Beziehung gestellt werden konnten, den mangelhaften Hilfsmitteln gemäss, nur sehr gering. Fauchard verwarf beim Obturator entschieden die Befestigung der bedeckenden Platte durch Schwamm, da dieselbe unzureichend und, wie schon gesagt, durch den übeln Geruch auch lästig war.

Dem Princip nach sind die Obturatoren Fauchards denen von Pareus gleich, indem die bedeckende Platte hier wie dort durch eine Haftvorrichtung, welche am Boden der Nasenhöhle ihren Stützpunkt hatte, in ihrer Lage fixiert wurde. Der Unterschied liegt nur in der Construction der Haftvorrichtung. Fauchards Obturator bestand aus einer concavconvexen Platte, auf welcher eine Röhre angelöthet war; durch diese Röhre lief eine Schraube, welche an dem der Nase zugekehrten Ende mit zwei Flügeln verbunden war. Durch Drehungen der Schraube, welche vom Munde aus ermöglicht werden konnten, liessen sich die Flügel weit öffnen oder zusammenklappen. Der ganze Apparat war aus Metall.

Der Obturator wurde mit zusammengeklappten Flügeln eingeführt und nachdem die Platte dem Gaumen anlag, wurden die Flügel geöffnet, die sich nun gegen die unteren Abschnitte der Seitenwände der Nase legten. Die Enden der metallenen Flügel wurden mit Schwammstückchen versehen, damit das Metall nicht direct auf der Schleimhaut der Nasenhöhle aufsass und Druckerscheinungen verursachte (Fig. 404).

Es ist eine bekannte Thatsache, dass, je complicierter ein Apparat angefertigt wird, umsoweniger derselbe, besonders bei persönlicher Handhabung von Laien, seinem Zwecke entspricht. So lag es auch hier. Das Princip, die Perforation am harten Gaumen durch eine Platte zu be-

decken, entspricht vollständig dem jetzigen Standpunkte der Technik, aber mit der Idee, den Boden der Nasenhöhle zur Stütze für diese Platte zu benutzen, wich man, wie fein auch der Mechanismus erdacht worden war, von der richtigen Bahn ab.

Diesen Gedanken brachte Bourdet 1796 zur Geltung, indem er hervorhob, dass durch die Flügel die Ränder des Defectes gereizt würden. Er empfiehlt daher, die bedeckende Metallplatte vermittelst Fäden an den Zähnen zu befestigen. Hiermit war der Obturator für Perforation des harten Gaumens dem Princip nach dem jetzt in solchen Fällen gebräuchlichen nahe gerückt. An Stelle der Fäden benutzt später Delabarre (1820) zur Befestigung der Platte Metallklammern. Bei dem Verfahren von Delabarre ist ferner bemerkenswert, dass er zuerst den Kautschuk zu seinen Zwecken verwandte.

Von diesem Zeitpunkte hat sich in der Behandlung der einfachen Perforationen des harten Gaumens wenig geändert, denn man bedeckt auch heute meist diese Oeffnungen mit einer Metall- oder Kautschukplatte, die an den Zähnen befestigt ist und, wenn nöthig, künstliche Zähne trägt.

Seit Delabarres Zeit begann eigentlich erst das ernste Streben, die Defecte des weichen Gaumens in ähnlicher Weise zu behandeln. Bisher war man nicht in dem Besitze eines passenden Materials, wie es sich nunmehr im Kautschuk darbot, gewesen.

Ein Versuch, angeborene Spalten des weichen Gaumens zu schliessen, ist wohl schon im Jahre 1784 von Jourdain gemacht worden. Derselbe behandelte die angeborenen Spalten bei Säuglingen in der Weise, dass er den Defect durch einen Schwamm schloss und letzteren vermittelst Fäden, die durch die Nasenlöcher hervorkamen, aussen fixierte. Er wollte dadurch den Neugeborenen das Saugen erleichtern.

Die Anschauungen Delabarres und seiner Zeitgenossen giengen darauf hinaus, den defecten weichen Gaumen durch Nachahmung eines natürlichen von einer Substanz zu ersetzen, die sowohl an Consistenz als auch an Form dem Velum palatinum gleicht. Ausserdem war man anfangs bestrebt, dem künstlichen Velum durch complicierte Hebelvorrichtung respective Federn die richtige Stellung und nothwendige Beweglichkeit zu verleihen.

Der erste nach dieser Richtung von Delabarre construierte Apparat bestand aus einer Gebissplatte, an welcher sich nach hinten das künstliche Gaumensegel aus weichem Kautschuk anschloss. Aus der Mitte des hinteren Randes der Gebissplatte ragte ein zapfenartiger Fortsatz hervor, welcher die fehlende Uvula ersetzen sollte.

Das künstliche Gaumensegel war durch zwei Hebel mit einer in

der Mitte der Gebissplatte befindlichen Klappe verbunden, so dass durch den Druck der Zunge auf diese Klappe das künstliche Velum gehoben werden konnte. Die künstlich nachgeahmte Uvula war durch einen goldenen Haken befestigt.

Man ersieht aus diesem complicierten Apparate, dass die Entwickelung der Obturatoren für Defecte des weichen Gaumens von der Idee ausgieng, die nicht gebildeten respective verloren gegangenen Theile annähernd in ihrer äusseren Gestalt zu ersetzen. Da Delabarre die Bewegung des künstlichen Velums von der nächsten Umgebung unabhängig machte und dieselbe durch eine eigens eingerichtete Vorrichtung bewerkstelligte, so kann man den Schluss ziehen, dass der Ersatz in Bezug auf Sprache kein sehr grosser gewesen sein kann.

Im Jahre 1823 veröffentlichte Snell die Behandlung eines Falles von angeborener Spaltbildung des harten und weichen Gaumens vermittelst Prothese. Dieselbe zeigte mehrere Verbesserungen und Erweiterungen der Prothese von Delabarre. Snell construierte nacheinander für denselben Fall zwei Apparate, von denen der letzte den ersteren wesentlich verbesserte. Bei beiden wurde der Defect im harten Gaumen durch eine Goldplatte, welche vermittelst zweier Drähte jederseits an einen Molaren befestigt war, bedeckt. Für den fehlenden weichen Gaumen hatte Snell in seinem ersten Apparate zwei Lappen aus Kautschuk an der Platte befestigt und zwischen beiden lag ziemlich am hinteren Rande ein Kautschukstück, das beweglich und vermittelst eines goldenen Häkchens befestigt war und die Uvula ersetzen sollte.

Der zweite Apparat von Snell zeigte insofern eine Verbesserung, als die Platte, welche das Gaumensegel ersetzen sollte, an den Rändern eingefurcht war, damit die vorhandenen Theile des weichen Gaumens in diese Furchen eingreifen und bei ihren Bewegungen das künstliche Velum mitnehmen konnten. Durch eine Feder war dafür gesorgt, dass das künstliche Velum mit den Velumresten in Berührung blieb. In seinem zweiten Apparat überliess also Snell die Bewegung seines künstlichen Gaumensegels den Resten des natürlichen und sorgte nur für den ständigen Contact beider. Diese Idee wurde von Stearn und von Kingsley aufgenommen und besonders von letzterem verbessert und vereinfacht.

Bisher hatte man nur den unvulcanisierten Kautschuk zu den künstlichen Gaumensegeln verwendet und Stearn war der erste, welcher ein künstliches Velum aus weichbleibendem vulcanisierten Kautschuk herstellte. Stearn construierte seinen Apparat im Jahre 1842, und zwar, was das Merkwürdige war, für seine eigene Person. Stearn war Arzt und arbeitete über ein Jahr an seinem Apparate. Sein künstliches Velum bestand aus zwei in der Mitte getrennten Lappen, über denen ein dritter

schmaler lag. Der äussere Rand dieses künstlichen Velums war jederseits umgebogen und die dadurch entstandene Vertiefung war für den Rest des weichen Gaumens bestimmt. Durch elastische Querbalken wurden die beiden Lappen des künstlichen Velums, wenn sie bei Bewegungen des noch vorhandenen weichen Gaumens auseinandergezogen waren, sich wieder genähert.

Die Anfertigung dieses Apparates war aber so compliciert, dass derselbe, obwohl Stearn an sich selbst die Zweckmässigkeit desselben oftmals demonstrierte, bald in Vergessenheit gerieth. Die Grundidee der ganzen Construction lag in der Heranziehung der vorhandenen Theile des weichen Gaumens zur Bewegung des künstlichen Velums. Auf diesem Princip beruht auch das künstliche Velum Kingsleys, welches nun bis zur allgemeinen Einführung des Wilh. Suersen'schen Obturators Verwendung fand.

Kingsley gibt in seinem Werke: „A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery, New York 1880“ eine detaillierte Beschreibung seiner Behandlungsmethode bei Defecten des Gaumengewölbes.

Kingsley unterscheidet bei der Prothese für Gaumendefecte zwischen einem Obturator und künstlichem Velum. Den Obturator wendet er dort an, wo Perforationen des harten respective des weichen Gaumens vorliegen. In ersterem Falle bedeckt er das Loch mit einer Platte aus Kautschuk oder Metall, entsprechend dem Verfahren, wie es bei der Anfertigung eines künstlichen Gebisses zur Anwendung gelangt.

Die Herstellung eines derartigen Ersatzes bedarf keiner genaueren Erläuterung, da die Prothese nach dem genommenen Abdruck in der üblichen Weise gearbeitet wird.

Kingsley betont, dass es zur reinen Sprache absolut nothwendig ist, dass die Nasenhöhle frei bleibt. Bei Perforationen des weichen Gaumens oder kleineren Defecten desselben verfuhr Kingsley in der Weise, dass er das Loch durch ein Stückchen weichbleibenden Kautschuks verstopft, welches mit der über dem harten Gaumen sich ausbreitenden Fixationsplatte durch eine Brücke in Verbindung steht.

Die Verbindung zwischen Brücke und Fixationsplatte wird durch ein Charnier hergestellt, so dass der Obturator bei Bewegungen des weichen Gaumens seine Stellung dementsprechend ändern kann. Die seitlichen Ränder des verstopfenden Stückes sind verdickt und sehr stark eingefurcht, damit die Ränder des Defectes den Obturator umfassen und in der richtigen Lage erhalten.

Bei der Behandlung der Gaumenspalten, besonders im Bereiche des weichen Gaumens, unterschied Kingsley zwischen der Prothese für die angeborenen und derjenigen für die erworbenen Defecte. Bei den letzteren

lässt sich nach Kingsley durch Anbringung eines Obturators ein Erfolg erzielen, während bei den angeborenen Fissuren des weichen Gaumens nur ein künstliches Velum Erfolg verspricht. Der jetzige Standpunkt ist in dieser Hinsicht ein anderer, da — wie später erörtert werden wird — der Suersen'sche und der Schiltsky'sche Obturator für alle Fälle von Defecten des weichen Gaumens anwendbar sind.

Das Kingsley'sche künstliche Velum hat aber einen bedeutenden historischen Wert, insofern als es bei der herrschenden Grundidee, dass Defecte des weichen Gaumens durch einen „weichen elastischen beweglichen Apparat" ersetzt werden müssen, die vollkommenste Ausführung von allen bis dahin construierten künstlichen Gaumensegeln war.

Kingsley hatte dieses künstliche Velum im Jahre 1864 construiert, nachdem er vorher eine andere complicierte Vorrichtung, die fast vollständig dem Stearn'schen Velum entsprach, empfohlen hatte.

Das vereinfachte Velum von Kingsley bestand aus zwei dreieckig gespaltenen Lamellen, die sich dachziegelartig deckten und zwischen denen die noch vorhandenen Theile des weichen Gaumens eingriffen. Kingsley vermied sowohl den mittleren Lappen wie Federn, da das Velum durch seine Construction sowohl in der richtigen Lage blieb, als auch alle Bewegungen der Gaumenreste mitmachen musste.

Zu der Anfertigung dieses Velums bedurfte es eines genauen Abdruckes der ganzen Spalte. Als Material benutzte Kingsley den weichbleibenden vulcanisierten Kautschuk, der aber für längeren Gebrauch in der Mundhöhle ungeeignet ist, da er von der Mundflüssigkeit angegriffen und zerstört wird. Als später der Suersen'sche Obturator allgemein in Anwendung kam, acceptierte auch Kingsley denselben und empfahl, bei angeborenen Spalten des weichen Gaumens zuerst sein künstliches Gaumensegel anzubringen, da die Patienten mit demselben schneller und leichter die normale Sprache erlernen, und dann zu ständigem Gebrauch den Suersen'schen Obturator einzusetzen.

1864 trat nun durch Wilh. Suersens geistreiche Erfindung bei der Construction seiner Obturatoren eine neue Epoche ein und Deutschland hat nach dieser Seite hin die Führung bei der Behandlung der Gaumendefecte übernommen.

Wie schon oben gesagt, ist bei einer Prothese für den Oberkiefer das Wichtigste, es dem Gaumensegel möglich zu machen, seine Aufgabe, die ihm beim Sprechen und Schlucken zufällt, zu erfüllen. Wenn diese Functionen normal vor sich gehen sollen, so muss beständig ein Verschluss zwischen Mund und Nasenhöhle gebildet und wieder gelöst werden können. Im gesunden Zustande macht dies einestheils das Velum, welches sich hebt (M. levator veli palati), anderntheils der M. constrictor pharyngis

superior, welcher sich bei allen Buchstaben, mit Ausnahme vom *m* und *n* contrahiert, die Pharynxwand hervorwulstet und dem gehobenen Gaumensegel entgegenkommt. Erst durch diese Doppelbewegung wird ein vollständiger Abschluss zwischen Nase und Mund beim Sprechen und beim Schlucken hergestellt. Suersen sagt zwar, der Tensor veli sei bei diesem Act betheiligt, indem durch ihn das Segel gespannt werde; dieser Muskel ist jedoch, wie Laschka (Schneiders Jahrbuch 1869, Band 143, „Der Schlund des Menschen") zeigt, mehr als Dilatator der Tuba Eustachii anzusehen und hat somit als Gaumenspanner keine Bedeutung. Bei allen Consonanten, ausser bei *m* und *n*, ist also ein vollständiger Abschluss von Mund- und Nasenhöhle absolut nöthig, sonst wird die Sprache näselnd. Bei den Vocalen kann ein kleiner Theil Luft durch die Nase gehen, ohne den Nasalton hören zu lassen, bei *a* am meisten, weniger bei *u*, am kleinsten bei *i* (Landois, S. 607, Lehrbuch der Physiologie, Wien 1880). Michel hat in der „Klinischen Wochenschrift" 1877, Nr. 41 und 42, gleichfalls die Functionen des Constr. phar. sup. anempfohlen, behauptet aber, die Vorwulstung desselben käme nur pathologisch zur Erscheinung. Diese Behauptung ist jedoch isoliert. Meiner Ansicht nach ist durch Suersen zur Evidenz bewiesen (und er stützt sich auch auf Beobachtungen von Passavant), dass die Thätigkeit des M. constr. phar. super. den Haupterfolg seiner sehr grossen Zahl mit Vortheil behandelten Fälle bildet (Suersen, „Berl. klin. Wochenschrift" 1869, Nr. 11, S. 110). Im Jahre 1867 hatte schon Suersen in der achten Jahresversammlung des Centralvereins deutscher Zahnärzte seine Methode der Behandlung von Gaumendefecten durch seinen Obturator vorgetragen. Er wich mit seiner Idee bei der Behandlung von angeborenen Spalten des weichen Gaumens von dem bis dahin herrschenden Princip, den Defect durch einen weichen, segelartigen Körper, der die Bewegungen des noch vorhandenen Gaumensegels mitmacht, ab. Die Veranlassung zu der neuen Construction gab ein Fall, bei dem überhaupt kein Gaumensegel vorhanden war, so dass das künstliche Velum nach Kingsley nicht angewendet werden konnte. Die Behandlungsweise war nunmehr durch Suersen bedeutend vereinfacht, da für alle Fälle von Spaltbildungen des weichen Gaumens sein Obturator eingeführt werden kann. Die bisher angefertigten Prothesen für Spaltbildungen des weichen Gaumens waren in Rücksicht auf die noch vorhandenen Theile des Gaumensegels gearbeitet und das grosse Verdienst Suersens ist es, wie gesagt, zuerst auf die Wirkung des M. constr. phar. super. hingewiesen und diesen Muskel bei der Anfertigung einer Prothese für den gespaltenen weichen Gaumen berücksichtigt zu haben. Auch auf die Hervorwölbung der hinteren Pharynxwand bei dem natürlichen Verschluss des Cavum pharyngo-nasale

vom Cavum pharyngo-orale hat Suersen bei der Anfertigung seiner Apparate zuerst hingewiesen. Der Obturator bleibt beim Suersen'schen Princip stets in seiner Stellung liegen und der Abschluss wird eben durch Hervorwölbung der Pharynxwand bedingt, da diese sich dann an den Obturator anlegt. Die Thätigkeit der vorhandenen Gaumentheile kommt hierbei nicht in Betracht, sondern dieselben gleiten bei ihrer Bewegung an den Seitenwänden des Obturators entlang.

Auch die Haltbarkeit des Suersen'schen Obturators ist eine weit grössere als die des künstlichen Velums, da Suersen zu seinen Obturatoren den in der Mundhöhle unverändert bleibenden vulcanisierten Kautschuk benutzte.

Ausserdem bedarf es bei der Anfertigung des Suersen'schen Obturators nicht eines so genauen Abdruckes der ganzen Spalte, wie es bei der Herstellung eines künstlichen Gaumensegels durchaus nöthig ist.

Das Alter, in welchem der Obturator dem Patienten anzulegen ist, normiert Suersen dahin, dass man den Apparat anlegen soll, sobald das Kind intelligent genug ist, ihn tragen zu können und sobald die vorhandenen Zähne genügend Befestigungspunkte darbieten. Milchbackenzähne sind nicht zu benutzen. Vom 9.—10. Jahre an geben die bleibenden kleinen Backenzähne den besten Halt. Suersen hat bis zum Jahre 1885 365 Fälle mit Erfolg behandelt, und ihm allein gehört das grosse Verdienst, das physiologische Princip des M. constr. phar. super. als bewegende Kraft zum Schliessen und Oeffnen des Durchganges zwischen Mund- und Nasenhöhle bei künstlichen Gaumen benutzt zu haben. In gleicher Weise hat Suersen die Priorität der Art der Construction.

Anleitung zur Anfertigung des Suersen'schen Obturators.

Der Suersen'sche Obturator (Fig. 405) besteht aus einem Kloss vulcanisierten Kautschuks, dessen Form nach einem Modell aus Guttapercha gebildet sein muss. Der Patient muss selbst durch lautes Sprechen, Schlucken etc. seine contrahierten Schlundmuskeln in Guttapercha einpressen.


Fig. 405.

Man nimmt zuerst einen Abdruck des Mundes, wie zur Anfertigung einer Gebissplatte, aus Wachs, Stents'sche oder Ashs Masse oder auch Gips, und zwar mit einer etwas grösseren Abdruckcuvette, als solche gewöhnlich bei wohlausgebildetem

Oberkiefer genommen wird. Die weicheren Theile des Gaumens verlangen etwas mehr Abdruckmaterial zur Einbettung, wenn sie sich nicht fortschieben sollen. Nimmt man Wachs (oder Composition), so darf solches nicht zu warm in den Mund gebracht werden, aber auch nicht zu kalt, damit sich ein festes Andrücken nöthig macht. Nachdem das Hartwerden der Abdruckmasse abgewartet, nehme man dieselbe sehr vorsichtig aus dem Munde und lege den Abdruck sofort in kaltes Wasser. Bei operierten Lippenspalten, namentlich wenn doppelseitig operiert, hat das Abdrucknehmen oft grosse Schwierigkeiten wegen fester und harter Spannung der Oberlippe. Man achte hier besonders beim Herausnehmen darauf, dass beim Passieren der Mundwinkel die Seitenpartien nicht zusammengedrückt werden. Nach dem Gipsmodelle wird nun eine Kautschukplatte (auch Gold oder Platina) hergerichtet, welche mit einem stielartigen Fortsatz, der in den Spalt hineinragt, versehen ist.

Diese Platte wird einige Tage getragen, theils um den Patienten an das Tragen zu gewöhnen, theils um etwa sich einstellende Druckstellen abändern zu können. Hat der Patient sich mit diesem Theile des Apparates befreundet, so schreitet man zur Erlangung des Abdruckes der in Thätigkeit sich befindenden Muskeln des Gaumens und des Rachens. Man hat den stielartigen Fortsatz mit der Feile rauh gemacht und ihn mit einem Guttaperchaball umhüllt. Dieser Ball wird mit den Fingern der Form des Defectes ähnlich zurecht geknetet und weich an seinen Platz gebracht. (Bei Reizbarkeit der Muskeln empfiehlt Suersen, wie auch schon früher Kingsley, mehrmaliges Aufpinseln von Tanninlösung.) Man lässt ihn circa eine Viertelstunde im Munde, lässt schlucken, sprechen; der Patient muss lesen und vor dem Herausnehmen mit kaltem Wasser gurgeln. Man wird nach dem Herausnehmen finden, dass sich die in Thätigkeit befindlichen Muskeln durch eigene Contraction in die weiche plastische Guttapercha hineingearbeitet haben und dass sich ein Theil der Guttapercha als Ueberschuss nach oben und nach unten weggedrückt hat. Dieser Ueberschuss wird mit einem heissen Messer fortgeschnitten, dann der Pflock mit einer dünnen Schichte Abdruckmasse umgeben, an den nicht ausgeprägten Stellen die Masse etwas dicker genommen und wieder warm in den Mund gebracht. Man wiederholt solches so oft, bis man einen correcten Abdruck, jedem Uebelstand abgeholfen hat und man überzeugt ist, keine Abänderungen an dem später vulcanisierten Klosse vornehmen zu müssen.

Der fertige Kloss muss in demselben Niveau mit dem Velum sein, wenn dieses durch den Levator veli gehoben ist. Da, wo die Zusammenziehung an der Pharynxwand sich am meisten zeigt, beim Aussprechen des Buchstaben *a*, ist die richtige Tiefe; zu tief liegend, gibt er Brech-

reiz und behindert das Schlucken, zu hoch, erschwert er die Aussprache der Gaumenbuchstaben. Die seitlichen Flächen des Klosses steigen nach oben und aussen hinauf, um stets mit den seitlichen Hälften des Velums in Contact zu bleiben, wenn solche durch den Levator veli gehoben werden. Die hintere Fläche muss so hoch sein, dass, wenn die Pharynxwand durch den Constr. pharyng. superior vorbewegt wird, stets ein luftdichter Abschluss nach der Nasenhöhle hin, für die exspirierte Luft, sich vorfindet. Uebersteigt die Höhe des Klosses die Höhe des M. constr. pharyng. superior, so wäre die Folge, dass die Nasenhöhle immer von der Mundhöhle abgesperrt, das Athmen durch die Nase behindert und die Aussprache von *m* und *n* nicht möglich wäre. Die hintere Fläche muss nach den Seiten hin die Impressionen der Tubenwülste als kleine, bohnenförmige oder kegelförmige Vertiefungen zeigen. Hartung in Rudolstadt machte an der oberen Fläche eine muldenartige Ausbuchtung, um dem Nasenschleim Abfluss zu geben und den Apparat leichter zu machen. Dies letztere ist bei dichtstehenden, sehr kurzen Zähnen, wo sonstige Befestigungsmittel nicht zu Gebote stehen, und die kurzen Zähne durch Goldumklammerung dem Obturator zum Halt dienen, eine wesentliche Verbesserung.

Bei strammer Gaumenmuskulatur können die seitlichen Hälften des Velums, statt an dem Kloss hinunter zu gleiten, sich auf denselben legen. Man nimmt zur Vermeidung dieses Uebelstandes einen Bügel aus Guttapercha (wie in der Abbildung punktiert), welcher die Gaumensegelhälften auseinanderschiebt. Der Bügel ragt in den Pharynxraum hinein und darf aber nicht bis zu den Nasenmuscheln reichen.

Hat man genau die Form des Klosses, so folgt der zweite Theil, das Eingipsen. Suersen empfiehlt, da bei der Ausarbeitung, dem Abschleifen des Klosses, etwas verloren geht, letzteren vor dem Eingipsen noch mit einer dünnen Schicht Wachs zu überziehen, indem man überall flüssiges Wachs mit einem feinen Haarpinsel gleichmässig aufträgt.

Auch empfiehlt es sich, bevor man zum Eingipsen schreitet, von dem richtigen Kloss ein Modell in Keilform (aus mehreren Stücken bestehend, zum Auseinandernehmen und Zusammensetzen) zu machen, um bei eventuellen Unglücksfällen, beim Vulcanisieren etc. nicht einen neuen Kloss formen zu müssen.

Die nun folgenden Manipulationen sind wie bei der Anfertigung eines Gebisses. Einsetzen in die Cuvette, Ausgiessen und Entfernen der weichen Masse muss mit Sorgfalt gemacht werden. Vielfach ist es vorgekommen, dass der dicke Kloss aus hartem Kautschuk beim Vulcanisieren porös wurde, und hat man deshalb erst die Seitenwände mit 1—2 Lagen dünnen Kautschuk belegt, den Hohlraum mit Watte ausgestopft und mit

einem Deckel aus 2 Lagen Kautschuk den Kloss geschlossen. Nach dem Vulcanisieren kann man den Kloss anbohren, die Watte herauszupfen und das Bohrloch wieder mit einem Stiftchen aus Kautschuk schliessen.

Eine Veränderung oder Besserung in der Tonbildung wird mit einem hohlen, festen Apparat nicht erreicht. Von mancher Seite wird vorgeschlagen, sobald der Patient und der Arzt mit dem Kautschukapparat ganz zufrieden sind, solle man genau danach einen Goldapparat fertigen. Die Resonanz für die Stimme sei bei einem Metallapparat eine viel bessere. Ich muss dem widersprechen. Ich habe bei fünf in solcher Weise behandelten Fällen keine Verbesserung der Stimmresonanz beobachten können.

Die grossen Erfolge, welche die Prothese vermittelst des Suersenschen Obturators bei Gaumenspalten errungen hatte, konnte jedoch den Drang nach weiteren Verbesserungen nicht hemmen. Die Erfahrung, welche durch die allgemeine Anwendung dieses Obturators in den nächsten Jahren gesammelt wurde, brachte einige Mängel in der Construction und in der Thätigkeit zutage. Es wurde dadurch das Bestreben wach, durch Beseitigung dieser Mängel das Suersen'sche Princip zu vervollkommnen.

Von den Uebelständen, welche beim Suersen'schen Obturator in Frage kommen, fällt namentlich der Umstand ins Gewicht, dass „er nur bei gespaltenem Velum Anwendung finden kann". Blieb eine Staphyloraphie functionell erfolglos, so dass noch zur Applicierung eines Obturators geschritten werden musste, so war man gezwungen, die Naht wieder aufzutrennen, um die Applicierung zu ermöglichen. Es lag daher der Wunsch sehr nahe, einen Obturator zu besitzen, welcher auch nach Vernähung des Gaumensegels eingesetzt werden konnte, wenn die Verbesserung der Sprache durch die Operation nicht den gewünschten Grad erreicht hatte. Die Operation und Prothese sollten sich nicht gegenseitig ausschliessen, sondern nöthigen Falles ergänzen und nur durch ein derartiges Zusammenwirken von Operation und Prothese wird dem Patienten ein sehr grosser Dienst erwiesen. In allen Fällen, wo noch Gaumentheile vorhanden waren, konnte man zuerst den Patienten durch Operation einen vollständigen Gaumen verschaffen. Dieses Ziel wurde durch einen von Schiltsky construierten und erdachten Obturator vollkommen erreicht. Der Schiltsky'sche Obturator schliesst den Nasenrachenraum durch einen „elastischen Ballon" ab. Dieser elastische Ball kann sich den verschiedenen Formveränderungen des Pharynx beim Sprechen sehr leicht und gut anpassen, ohne die geringsten Reizerscheinungen hervorzurufen. Er steht mit einer Gebissplatte respective Gaumenplatte aus hartem Kautschuk oder auch Gold in Verbindung und wird durch diese in seiner

richtigen Lage gehalten. Nach stattgehabter Operation dagegen wird die Verbindung zwischen Platte und dem elastischen Ballon durch eine Spiralfeder oder auch durch einen Streifen Goldblech vermittelt. Mit diesem Apparat wird eine wenigstens innerhalb der Grenzen aller reinen Lautbildungen liegende Sprache bewirkt. Der Ersatz ist nach den Gesetzen der Physiologie der Sprachlaute construiert und kann dementsprechend bei der Sprechthätigkeit in ergänzende Mitwirkung gesetzt werden. Er hat die der Muskelcontraction entsprechende Elasticität. Noch ein Vorzug des Schiltsky'schen Obturators ist, „dass auch bei längerem Gebrauch der elastische Ball den Defect niemals erweitern kann, vielmehr lässt er die Möglichkeit zu, dass der Defect sich mehr und mehr schliesst".

Wenn, wie meist bei angeborenen Defecten, sowohl der harte als auch der weiche Gaumen gespalten ist und nicht die Staphyloraphie und Uranoplastik gemacht wurde, so macht man den Schiltsky'schen Obturator genau wie den Suersen'schen; den harten Kloss aus vulcanisiertem Kautschuk ersetzt man jedoch durch den elastischen Ballon aus Weichgummi. (Weichgummi ist nicht zu verwechseln mit weichbleibendem Kautschuk.)

Wenn ein Schiltsky'scher Obturator nach stattgehabter Staphyloraphie zur Anwendung kommen soll, so ist derselbe am besten mit einer Spiralfeder als Verbindung zwischen Gaumenplatte und elastischem Ballon zu versehen. Gerade diese Spiralfeder ist eine ganz wesentliche Verbesserung dieser Obturatoren (die Feder kann natürlich auch bei hartem Obturator angebracht werden) und ein grosser Theil der Erfolge des Schiltsky'schen Obturators ist auf Rechnung dieser Feder zu setzen.

Man denke sich einen Obturator mit festem, unbeweglichem Stiel und gebe diesem Stiel die Stellung, welche das Velum in der Contraction einnimmt, so muss selbstverständlich, wenn das Velum zur Ruhe übergeht, die Platte heruntergedrückt werden. Wird nun aber die Platte so fest an den Zähnen befestigt, dass dieselbe nicht nachgibt, so wird wiederum das Velum nicht functionieren, abgesehen von dem nachtheiligen Einfluss, welcher auch für die umklammerten Zähne entstehen muss. Umgekehrt, gäbe man dem festen Stiel die Stellung des Velum in der Ruhe, so würde, sobald das Velum zur Contraction übergeht, der Stiel mit dem daran befindlichen Kloss oder Ballon stehen bleiben und somit kein ordentlicher Abschluss erzielt sein.

Auf der Versammlung des Centralvereins deutscher Zahnärzte 1883 erwähnte ich in meinem Vortrage über weiche Obturatoren neben der Spiralfeder als Verbindung eines Streifen Goldbleches, also einer Bandfeder, und brachte solche in Vorschlag. Später, im Jahre 1887, wurde in

der Monatsschrift für Zahnheilkunde solcher Feder wieder gedacht. Schiltsky hatte diese Bandfeder gleichfalls mehrfach versucht. Die Gründe, welche aber gegen eine Bandfeder sprechen, sind folgende: Man nehme an, das Velum mache eine wellenförmige Bewegung bei der Contraction, die Bandfeder kann aber nie einer solch wellenförmigen Bewegung folgen, sie bleibt in ihrer Lage; dagegen folgt die Spiralfeder der angegebenen Bewegung.

Man hat dem Schiltsky'schen Obturator wohl den Nachtheil zugeschrieben, er zersetze sich leicht. Es sind aber solche Obturatoren jahrelang getragen worden, ohne Veränderung des weichen Materials. Sollte nun selbst nach längerem Gebrauche eine Veränderung eintreten, so würde, da man die Keilform des Obturators aufbewahrt, die Anfertigung eines neuen Balles nur geringe Mühe und wenig Zeit in Anspruch nehmen.

Anleitung zur Anfertigung des Schiltsky'schen Obturators.

Man fertigt zuerst die Gaumenplatte und passt dieselbe genau dem Munde des Patienten an. Ist dieselbe zur vollen Zufriedenheit und sitzt fest im Munde, so modelliert man den Kloss entsprechend dem Defect nach der Suersen'schen Methode (siehe Anfertigung des betreffenden Obturators). Hat man den genauen Abdruck des Defectes, so giesst man eine Keilform, d. h. eine Form für den Kloss aus mehreren Theilen (siehe Kingsley, Oral Deformities). Es ist durch eine solche Keilform möglich, ein genaues Duplicat herzustellen, um bei etwaigem Misslingen nicht in die Verlegenheit zu kommen, den Patienten zum zweitenmale mit dem Modellieren des Klosses zu quälen. Nach dem Anpassen im Munde wird der Obturator in eine hohe Cuvette gebracht, und zwar so, dass nach dem Entfernen der Guttapercha die harte Gaumenplatte herauszunehmen ist. Hat die Gaumenplatte eine solche Form, dass Befürchtung vorhanden, sie zu beschädigen, so müssen die Vorsprünge und Ecken der Platte, welche eventuell Widerstand bieten könnten, vor dem Einbringen in die Cuvette mit Gips umhüllt werden. Man kann auch die Platte ganz umhüllen. Dieser Gipskloss wird dann konisch zugeschnitten, um ihn ohne Schwierigkeiten aus der Cuvette herausheben zu können.

Eine sehr gute Verbesserung, welche ich gefunden, ist es, wenn man bei Obturator mit Stiel diesen Stiel zum Abnehmen einrichtet. Man vermeidet dadurch das nochmalige Vulcanisieren der Gaumenplatte und macht sich die ganze Arbeit auch handlicher. Hierzu gehört eine kleine Vorrichtung (Fig. 406).

Ein kleines Goldkästchen wird in die Gaumenplatte einvulcanisiert, so dass Fläche *I* von Kautschuk frei bleibt. Der Schieber *B* wird mit

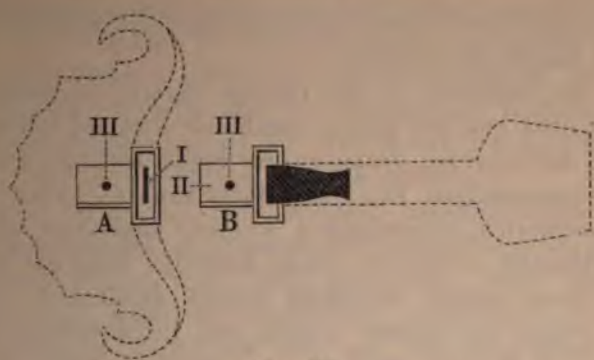


Fig. 406.

dem Theil *II* in den Stiel des Obturators vulcanisiert. Steckt man nach dem Vulcanisieren und Ausarbeiten den Theil *II* des Schiebers *B* in die Kapsel *AI*, so braucht man nur mit einer kleinen Schraube durch die genau aufeinander passenden Löcher *III* zu gehen und hat dann den Stiel inclusive Kloss und die Gaumenplatte vereinigt.

Es ist nicht immer möglich, einen Obturator mit hartem unbeweglichen Stiele zu tragen, namentlich in solchen Fällen, wo die Staphylorhapie ausgeführt wurde, wo das Velum sich in Thätigkeit befindet. Es würde hier ein unnachgiebiger Stiel die Platte bei jeder Bewegung herunterdrängen. Man muss also den Obturator mit beweglichem Stiele fertigen. Solche bewegliche Stiele kennen wir zwei. Erstens eine entsprechend gebogene flache Feder, sogenannte Bandfeder, bei längerem Stiele, wo der Pflock vom Velum eingeklemmt, gehoben und herabgedrückt wird (Fig. 407).

Zweitens eine Spiralfeder bei kurzem und sehr thätigem Velum (Fig. 408).

In der Spiralfeder muss sich als Versicherung gegen die Gefahr des Brechens und der damit verbundenen Gefahr des Zurückgleitens des Pflockes eine zweite „links gewickelte" Feder befinden, da die äussere Feder rechts gewickelt ist. Es müssen jedenfalls zwei Spiralfedern sein, die eine ist über die andere gezogen. Noch besser finde ich eine, von



Fig. 407.
a Gaumenspalte; *b* Bandfeder; *c* elastische Ballen.



Fig. 408.
a Gaumenspalte; *b* Spiralfeder; *c* elast. Ballen.

Schiltsky angegebene, dünne Goldkette innerhalb der Feder. Die Kette ist an ihren Enden gut befestigt.

Wird der Obturator in die Cuvette gesetzt, so muss die untere Fläche nach oben und frei liegen, damit sich etwaiger Gummiüberschuss, welcher sich hervorpresst, genau an der Stelle befindet, wo die Wände des Pflockes emporsteigen. Der Ueberschuss kann an dieser Umbeugungsstelle am leichtesten abgeschnitten werden, ohne dass eine sichtbare Naht den Obturator verunziert. Beim Einbetten muss auf das Anrühren des Gipses etwas Sorgfalt verwendet werden, damit nicht Bläschen entstehen, in welche das Gummi eintritt und Erhabenheiten bildet, diese sind aus diesem Material schlecht zu entfernen. Man hat, um dieser Eventualität aus dem Wege zu gehen und um einen recht glatten Kloss zu bekommen, wiederholt Zinnformen gemacht. Zu beachten wäre noch, dass der Gips an der Stelle, wo der Pflock vom Gips entblösst ist, recht scharf geschnitten wird und steil aufsteigt, damit beim Herausnehmen der Guttapercha die Ränder nicht abbrechen. Man muss, mit einem Worte, eine recht saubere und sichere Form herstellen.

Ist die Form fertig, so erwärmt man vorsichtig die Guttapercha und hebt die Gaumenplatte heraus. Der Stiel wird an der Stelle eingekerbt, wo das Weichgummi anfangen soll. Von dieser Einkerbung wird der Stiel nach seinem Ende zu möglichst dünn ausgefeilt und hinten etwas breiter gelassen. Zu breit darf das Ende nicht verlaufen, es würde dadurch die Nachgiebigkeit der Seitenwandungen behindert sein. Aus dem gleichen Grunde darf der Stiel in den weichen Pflock nicht weiter als bis zur Mitte reichen. Der Stiel muss unbedingt in der Höhe des Bodens des Obturators liegen, sonst wird der Boden zu dick. (Es ist hier selbstverständlich der dem Larynx zugekehrte Boden gemeint.) Nachdem der Stiel so vorbereitet ist, macht man, entsprechend der Gipshöhlung für die Seitenwände des späteren Klosses, eine Bleifolie- oder Zinnfolie-Schablone. (Hierbei ist die Reservekeilform gut zu benutzen.) Nach dieser Schablone wird nun das Gummi geschnitten, die Kanten desselben mit Gummi-Benzinlösung bestrichen. Ist die Lösung etwas abgetrocknet, so werden die Kanten aneinander (nie übereinander) gelegt; in gleicher Weise wird der der Schädelbasis zugewandte Boden eingeklebt. Nun wird eine circa 6‴ lange und 1—2‴ dicke Schraube mit einer Schraubenmutter angefertigt, letztere am oberen Ende mit einer circa 5‴ grossen runden Platte umgeben. Dieser kleine Apparat (Fig. 409) wird nun nach innen in der Mitte des der Schädelbasis zugewendeten Bodens eingeklebt. Ist solches geschehen, so wird die nun gebildete und gut mit Benzinlösung gedichtete Gummitasche, welche, wir wollen wiederholen, also


Fig. 409.

aus den Seitenwänden, dem später der Schädelbasis zugewandten Boden, auf welchem die Goldplatte mit Schranbenmutter aufgeklebt ist, besteht, nun in die Form gebracht. Damit die Schraubenmutter an ihrer richtigen Stelle verbleibt, wird dieselbe statt der eingezogenen Schraube mit einem Stifte oder einer Nadel, aber diese ohne Kopf, um nach dem Vulcanisieren entfernt werden zu können, in Gips befestigt.

Die Tasche wird nun mit „schwach angefeuchtetem, ganz feingeschlemmtem Bimssteine" vollgestopft und fest geklopft bis zum unteren Rande, die obere Fläche recht glatt gestrichen. Dann wird ein dem unteren Boden (dem später der Mundhöhle zugekehrten) genau entsprechendes Stück Gummi aufgeklebt und nun die Gummiplatte, nachdem der eingekerbte Stiel, welcher in den Pflock eingeklebt werden soll, mit Benzin-Gummilösung bestrichen, in die Cuvette gelegt und der Stiel mit einem zweiten, dünnen Gummiplättchen verklebt. Die Cuvette wird geschlossen und gepresst. Man kann getrost, ohne noch einmal zu öffnen, vulcanisieren, nur darf man nicht zu viel gestopft haben, eher etwas weniger; die Dämpfe aus dem feuchten Bimssteine pressen doch das Gummi überall hin.

Bei grösserer Uebung genügen an Stelle des Bimssteines einige Tropfen Wasser oder Ammoniak und erspart man dann allerdings das Auswaschen (siehe unten). Ich ziehe jedoch das Stopfen mit Bimsstein schon deshalb vor, weil es uns in die Lage versetzt, den zusammengeklebten, noch nicht vulcanisierten Kloss, wenn er mit der Keilform eingesetzt wurde, noch einmal vor dem Vulcanisieren aus der Form herausnehmen zu können und ihn von aussen mit der feinen Gummi-Benzinlösung zu überziehen. Der Obturator ist später sauberer, er ist fast ohne sichtbare Naht herzustellen, wenn man vor dem Einpinseln mit genannter Lösung alle Gipstheilchen mit Wasser und das Talcum, womit die Form stets ausgerieben sein muss, durch Abreiben mit Benzin entfernte. Nun wird der ganze Pflock, nachdem er, wie schon gesagt, mit gelöstem Gummi bestrichen wurde, in gut angerührtem Gips eingebettet und vulcanisiert. Das Vulcanisieren geschieht bei $3^1/_2$ Atmosphären Dampfdruck = 138—140° Celsius $3^1/_2$ Stunden. Nach dem Vulcanisieren lässt man die Cuvette im Apparat gehörig abkühlen, damit der Gips recht weich wird und sich gut vom Gummikloss ablösen lässt. Darauf wäscht man den Bimsstein mittelst Wasser aus dem Innern des Klosses heraus. Dies geschieht, indem man den Befestigungsstift aus der Schraubenmutter herauszieht (dieser Stift musste deshalb ohne Kopf sein), den Kloss in eine Schüssel mit Wasser legt und nach kurzer Zeit durch leichtes Andrücken gegen die Seitenwandungen den Bimsstein zum Entweichen aus der Hülse der Schraubenmutter zwingt. Der Obturator

ist dann, nachdem er gut mit Seife gereinigt, zum Einsetzen in den Mund fertig.

Einige kleine Winke scheinen mir am Platze zu sein:

1. Ist z. B. der M. constrictor wenig oder gar nicht entwickelt, so kann man dem Muskel in der Art entgegenkommen, dass man die hintere Wand dünner als die übrigen Wände macht; auch kann man eine dünne, aber harte Kautschukplatte in dem der Schädelbasis zugewendeten Boden einkleben. Ebenso verfährt man mit den Seitenwänden, wenn nach der Staphylorhaphie die Mm. levatores veli palatini oder die Mm. tensores veli palatini wenig thätig oder gar ganz unthätig sind.

2. Im Handel kommen viele Mischungen des Gummis vor und ist es zu rathen, jede neue Portion auf Hitze und Zeit zu prüfen. Das Gummi ist überhaupt zart zu behandeln, seine Haltbarkeit und eventuell Zersetzbarkeit hängt ungemein viel von dem richtigen, vorsichtigen Vulcanisieren ab.

3. Auf verschiedenen zahnärztlichen Versammlungen wurde die Frage an mich gerichtet, ob sich das Gummi im Munde nicht schnell zersetzt. Ich habe seinerzeit in der Berliner zahnärztlichen Gesellschaft Patienten vorgestellt, welche weiche Obturatoren jahrelang unverändert im Munde getragen hatten. Ueberhaupt, meine ich, sind solche Bedenken nicht in Betracht zu ziehen. Die Vortheile eines solchen Apparates sind überwiegend und die ganze Arbeit eines solchen Obturators verhältnismässig nur gering. Es lässt sich, da man die Keilform aufbewahrt hat, in wenigen Stunden ein neuer Obturator anfertigen, und zwar, da man ja auch die Goldschraube, das Kistchen und den Schieber immer wieder verwendet und auch die Gaumenplatte benutzt, fast ohne Kosten. Hat sich dagegen nach einiger Zeit der Gaumen oder der Defect verändert, so muss natürlich neu modelliert und ein neuer Obturator gemacht werden.

4. Das Sprechenlernen darf man nie, also auch nicht mit weichen Obturatoren, dem Patienten selbst überlassen oder die Sprechübungen von einem Laien überwachen lassen. Es gibt jetzt eine grosse Anzahl Aerzte und Lehrer in und ausser Deutschland, die, basierend auf die Physiologie der menschlichen Sprachlaute, ihnen Sprechunterricht ertheilen und dauernde, gute Erfolge erzielen. Das Studium der Sprachstörungen und Heilung derselben wird bald hinreichend Lehrer erziehen, die mit den Charlatanen aufräumen, welche bisher das Gebiet occupiert hatten. H. Gutzmann sagt: „Die Sprechphysiologie hat bei dem neueren Aufschwung der Sprechheilkunde ihren Wert als praktische Wissenschaft gezeigt, da fast unsere sämmtlichen heute giltigen Behandlungsmethoden von Sprachstörungen auf dem genauen Studium der Sprechphysiologie beruhen, da wir fast immer in den Fällen, wo es sich um schwierig zu

behandelnde Sprechgebrechen handelt, zu der Sprechphysiologie als der unversiegbaren Quelle unserer Erkenntnis der Uebel zurückzukehren gezwungen sind, wenn wir auf sicheren Bahnen wandeln wollen."

Ich verweise auf die von H. Gutzmann, Berlin, veröffentlichten Arbeiten: Ueber Sprechübungen bei Gaumendefecten, Berliner klinische Wochenschrift, 1890; Sprachliche Behandlung nach Operation am Gaumendefecte oder Anlegung von Obturatoren in „Gutzmanns Vorlesungen über Störungen der Sprache", Berlin 1893, Seite 234—259.

Sehr oft ist von Collegen weichbleibender Kautschuk zur Anfertigung des Klosses benutzt und diesen Apparaten die Signatur „Schiltsky'sche weiche Obturatoren" gegeben worden. Es ist dies nie und nimmer ein weicher und namentlich nicht ein Schiltsky'scher Obturator. Der Schiltsky'sche Obturator ist ein elastischer Ballon aus Gummi. Jetzt ist dieses Gummi käuflich in den zahnärztlichen Forniturenhandlungen als „Gummiplatten für weiche Obturatoren".

In neuester Zeit ist von Brandt ein Verfahren bei der Herstellung der Prothese angegeben worden. Brandt fertigt einen Gaumenobturator, anwendbar bei nicht operierten Wolfsrachen (Fig. 410), und einen Rachenobturator, welcher nach ausgeführter Staphyloraphie anwendbar ist (Fig. 411). Er macht seinen Ballon aus Hausenblase oder Gummiblase, die an der Fixationsplatte durch eine Metallröhre befestigt wird. Dieses Metall-



Fig. 410.
Brandts Obturator.



Fig. 411.
Brandts Obturator.

röhrchen geht von der Mitte der Platte bis zur Mitte der Blase und dient zum Durchtritt der Luft, welche vom Patienten mittelst eines kleinen Gebläses eingepumpt wird (Fig. 412). Die Blase ist vorher luftleer eingeführt worden und wird solange Luft eingepumpt, bis der Defect geschlossen. Brandt hält dies für eine Verbesserung. Veranschaulichen wir uns einmal einen Defect in der Form eines Dreiecks; in dieses Dreieck kommt die Blase hinein und soll aufgebläht werden. Der Kranke wird dieselbe nur ungleichmässig füllen können; meist wird er zu viel Luft einführen und die Folge ist, dass die Blase runde Form annimmt, die Ecken des Defectes offen bleiben, die Ränder dagegen auseinander getrieben werden. Der Defect wird sich also unter allen Umständen erweitern. Brandt hebt bei seinen Obturatoren als besondere Vortheile hervor, dass die Blase unzersetzlich sei und leicht erneuert werden könne. Das erwähnte Metallröhrchen halte ich für nachtheilig, da dies im Vereine



Fig. 412.
Brandts Obturator.

mit der Blase dem thätigen Velum in seinen Bewegungen nie folgen kann. Der Hauptfactor des Schiltsky'schen Apparates, die Spiralfeder, vermittelt bei thätigem Velum immer einen richtigen Abschluss, welchen Brandt dadurch erzielen will, dass seine obturierende Blase äusserst comprimierbar, weich und sehr elastisch ist und dass man nach Bedarf ihren Umfang vermittelst Gebläses vergrössern oder verkleinern kann. Der Vorgang ist aber praktisch kein so vollkommener, wie theoretisch behauptet wird.

Auch in den letzten Jahren hat die Lehre von den Gaumendefecten verschiedene Veränderungen und Erweiterungen erfahren.

Vom Zahnarzt Brugger in Kreuzlingen bei Basel wurde z. B. eine Prothese construiert, welche den Erfolg erzielt, dass der Muskelapparat des Gaumens unter dem Gebrauche des Obturators und unter gleichzeitiger Massagebehandlung sich so regeneriert und kräftigt, dass derselbe die vollen Functionen eines gesunden Gaumens übernehmen kann und dass sogar der Obturator dann nach einiger Zeit des Tragens überflüssig wird. Brugger hat 80 Stück solcher Prothesen mit Korkkern geschaffen, welche er in ärztlichen und zahnärztlichen Kreisen, sowie in Vereinen, in der Schweiz vorstellte; er zeigte, dass er mit seinem Apparat, besser

als mit den bislang applicierten, den scharfen hässlichen Nasalton beim Sprechen, aber auch alle anderen Fehler, wie solche beim Essen, Trinken, Schlucken etc. vorhanden waren, beseitigt habe. Der Brugger'sche Apparat mit Korkkern ist ein nicht fester, sondern eher weicher, elastischer Körper, dessen Consistenz der Kraft der Velumsmuskeln vollkommen zu entsprechen hat. Dieses letztere ist insofern wichtig, als das Gaumensegel bei jedem Laut sich etwas anders zu stellen hat.

Beim Sprechen muss also der Verschlusstheil des Apparates jeder Veränderung leicht und genau nachgeben können, niemals jedoch weiter, als der auf ihn ausgeübte Muskeldruck es verlangt und ohne dass eine compensatorische Gegenwirkung (z. B. Einkeilung, Ausbuchtung) entsteht. Immer müssen wir bedenken, dass die allergeringste Contraction der Gaumenmuskeln eine gewisse Veränderung des Obturatorpflockes bewirkt, dürfen aber dabei nicht vergessen, dass bei ungenügendem Anschluss dieses Pflockes eine Lücke sich bildet, die für den Exspirationsstrom



Fig. 413.
Obturator mit Korkkern. *a* Gaumenplatte; *b* Spiralfeder; *c* weicher Kautschuk, 3—5 *mm* stark; *d* Korkkern.

ausreicht, nach der Nase hin zu entweichen. Hiedurch wird die im Nasenrachenraum befindliche Luftsäule in Schwingungen versetzt und der Nasalton entsteht. Es ist die Hauptbedingung bei raschem Wechsel des Schliessens und Oeffnens der Mund- zur Nasenhöhle, dass der Obturatorpflock überall genau anschliesst, so dass die Festigkeit und der Widerstand desselben dem eines kräftig contrahierten Muskels gleichkommt.

Der Erfinder hatte bei der Verwirklichung seiner Idee ein allen seinen Anforderungen genügendes Material verwendet. Er umhüllte mit weichbleibendem Kautschuk ein nach der Form des Defectes geschnitztes Stück vorzüglichen, homogenen Korkes und vulcanisierte dies. Zuerst fertigte er die Gaumenplatte mit Einschiebekästchen nach Schiltsky, darauf zum Einschieben den Stiel mit Pflock, in dessen Inneres der Korkkern einvulcanisiert wurde. Bei dem Vulcanisieren hatte sich der Korkkern in eine poröse, kohlenartige Masse verwandelt. Diese Veränderung betrachtet Brugger als ein günstiges Resultat und empfiehlt dieses Material als das einzig richtige für einen Obturatorpflock. Die Anfertigung des Korkkernes verlangt, dass der Boden der Gipsform zuerst mit weichbleibendem Kautschuk belegt und auf diesen der correct zugeschnittene

Korkkern gestellt wird, und zwar so, dass nach den Seitenwänden ein 3—5 Millimeter grosser Raum verbleibt. Dieser Raum wird nun mit weichbleibendem Kautschuk sehr vorsichtig, bei Vermeidung des Verschiebens des Korkes, ausgestopft. Dann wird die obere weichbleibende Kautschukwand aufgelegt; es wird nicht zu stark, lieber nach und nach gepresst, die Cuvette geschlossen, verschraubt und vulcanisiert. Nach dem Vulcanisieren lässt man die Cuvette gut erkalten, bevor man dieselbe öffnet. Sobald der Apparat gereinigt, genau abgebürstet ist, werden alle Unebenheiten des Pflockes abgeschnitten oder mit dem Thermokauter abgebrannt, so dass die Oberfläche ganz glatt wird. Comprimiert man den Pflock, so muss bei nachlassendem Druck der Widerstand und die Energie des Ausgleiches dieselbe sein und den Beweis geben, dass die Consistenz des Pflockes für die Wirkung der Gaumenmuskeln richtig ist. Wichtig ist es, bald nach der Operation das Einlegen der Prothese vorzunehmen, am vortheilhaftesten in dem Alter, in welchem die zweite Zahnung nicht mehr störend dazwischen tritt. Bald nach dem Einlegen des Apparates, respective kurze Zeit nach der blutigen Vereinigung, soll auch schon mit der Massagebehandlung begonnen werden. Gerade an dieser Stelle hat man durch ganz energische Massage ungeahnte Resultate erreicht; das Velum wurde bald geschmeidiger, länger, näherte sich bald dem normalen, so dass es begann, sich spontan zu heben.

Neben Massage empfiehlt es sich, bei einem guten Sprachphysiologen auch Sprachunterricht zu nehmen. Dr. H. Gutzmann unterstützt die Massagebehandlung des Gaumens durch seinen von ihm construierten Handobturator. Dies ist ein kleines Instrument aus Nickelindraht, parallel zum Gaumen gebogen; das nach hinten stehende Ende desselben wird horizontal spiralig gewunden und um dieses ein flacher Pflock aus Guttapercha geknetet; das vordere Ende wird mit einem hölzernen Griff versehen. Bei allen „Uebungen gegen das Näseln", die von Gutzmann in der Monatsschrift für Sprachheilkunde, Jahrgang 1891, angegeben sind, wird dieser Handobturator empfohlen. Feststehend ist es gewiss, dass dieses Instrument zur Massage im Munde vortheilhafter als der Finger zu verwenden ist, da der kleine Apparat bei der Massage auch gleichzeitig das Gaumensegel und die hintere Rachenwand trifft.

Ist nach mehrwöchentlichem Massieren zwar Beweglichkeit, aber ein voller Erfolg doch noch nicht eingetreten, so nimmt man den elektrischen Strom zu Hilfe. Nach 8—14tägiger Anwendung der Elektricität wird sich ein gutes Resultat erkennen lassen, die Sprache wird gut verständlich, scharf articuliert und nur noch sehr wenig nasal sein.

Nachdem Brugger nur gute Resultate mit seinen Apparaten erlangt und beobachtet hatte, dass bei den von ihm behandelten Fällen eine



Fig. 414.
Handobturator. 1 Passavant'scher Wulst; 2 neugebildetes Gaumensegel, welches im normalen Zustande bis *a* reichen müsste; 3 Pflock des Handobturators; 4 Handgriff desselben.

über Erwarten gute Regeneration der Muskeln des Velums zustande kam, dass dieselben sich stark und normal ausbildeten, wurde er auf die Idee gebracht, nach einiger Zeit das Tragen des Obturators entbehrlich zu machen. Heute betrachtet Brugger bei operierten Patienten den Obturator nur noch als Provisorium, als Heilapparat für verkümmerte Gaumenmuskeln und stützt sich dabei auf genaueste Messungen, die ihm den Beweis geben, dass durch das Tragen eines correcten Apparates sich stets eine Regeneration der Muskeln vollzieht. Mehrfach arbeitete Brugger an Unoperierten und an solchen Patienten, bei denen die Operation misslungen war. Er erlangte auch hier nach kurzer Zeit die gleichen tadellosen Erfolge, namentlich in sprachlicher Beziehung.

Ueber einen Fall, der auf dem zahnärztlichen Congress in Luzern von Brugger 1894 vorgestellt wurde, berichtet er Folgendes:

Das im Jahre 1877 geborene Mädchen kam mit einem gewaltigen Rachendefect zur Welt; der Defect betraf die Lippe, den harten und weichen Gaumen mit Uvula. Im Alter von vier Wochen wurde das Kind zum ersten Male von Kocher in Bern mit gutem kosmetischen Erfolge operiert. Neun Jahre später machte Haller noch eine kleine Nachoperation, gleichfalls mit verhältnismässig günstigem Resultate. Im 10. Lebensjahre bekam dann die Kleine einen harten Obturator nach Suersen.

Im Jahre 1892 rieth Brugger zur nochmaligen Operation und nachherigen Anfertigung eines Obturators nach seinem verbesserten Systeme. Die Operation wurde von Dr. Kappeler vorgenommen, aber schon hierbei zeigte sich, dass durch das längere Tragen des harten Obturators eine sehr ungünstige Entartung der umliegenden Weichtheile eingetreten war. Die Ränder des Defectes waren von wulstigem, zähem, brüchigem Gewebe begrenzt, und dies liess erkennen, dass das Resultat der Operation kein günstiges sein würde. Eine weitverbreitete Entzündung folgte in der That der Operation und es stellte sich bald eine starke Vereiterung des Operationsgebietes ein, welches sich als grosse Geschwürsfläche zeigte, an der alle Nähte wieder ausrissen. Die Ausheilung dieses Geschwürprocesses dauerte circa vier Monate. Darauf



Fig. 415.
Obturator von unten mit Charnier. *a* Gaumenplatte; *b* Charnier; *c* weicher Kautschuk mit Korkeinlage.

wurde eine zweite Operation vorgenommen, die aber auch einen ähnlich ungünstigen Verlauf hatte. Nur im Bereich des harten Gaumens blieb diesmal eine 8 Millimeter breite Brücke, durch welche der Defect in eine vordere und eine hintere Hälfte getrennt wurde. Bei der Anfertigung der Prothese musste nun dafür gesorgt werden, dass dieselbe nicht durch Hebelwirkung nach unten gedrückt und aus der richtigen Lage gebracht werden konnte. Um solches zu verhindern, wurde an der Grenze des Pflockes zur Platte ein Charnier angebracht. Es konnte nun aber doch vorkommen, dass der von den Muskeln herabgedrückte Pflock nicht von selbst in seine richtige Lage zurückkehrte und deshalb wurde eine kurze, kräftige, auf das Charnier antagonistisch wirkende Spiralfeder angebracht. Mit der Thätigkeit und dem Erfolg dieser Feder wurde man, da dieselbe beinahe ein normales Verhältnis zuliess, vollauf befriedigt.

Brugger beansprucht für seine Korkobturatoren die Möglichkeit eines absolut dichteren Abschlusses zwischen Mundschlund und Nasenschlund. Diese Leistungen bei den hohlen Obturatoren lassen eben öfter zu wünschen übrig, und da diese von Zeit zu Zeit wieder aufgeblasen werden, kommt, da das Aufblasen nicht gleichmässig geschehen kann, das Anpassungsbestreben der Muskeln zu keiner ruhigen Sicherheit. Auch hält Brugger den Umstand für einen Vortheil seines Apparates gegenüber dem hohlen Pflock, dass er sich leichter reinigen lasse und dauerhafter sei.

L. Warnekros-Berlin hat nun wertvolle Veränderungen zu Gunsten des harten Suersen'schen Obturators vorgenommen; indem er den Pflock nach und nach verkleinerte, übte er einen solchen Reiz auf die verkümmerten Muskeln aus, dass dieselben sich stärkten und vergrösserten. Namentlich erreichte er mit der Kräftigung des Musc. constrictor pharyng. vollendete Erfolge. Die von Warnekros den chirurgischen und zahnärztlichen Kreisen vorgestellten Fälle fanden volle Anerkennung.

F. Bruck-Breslau verbesserte den harten Obturator durch die Bildung eines Nasenloches in der Prothese; solches fehlte bis dahin stets. Je nach der Beschaffenheit des Defectes legt Bruck weiche englische Guttapercha in Form einer perpendikulären Wand auf. Dieses Material nimmt dann die Form des Bodens der Nasenhöhle an, so dass sich die Lamina perpendicularis des Siebbeines, das Septum nasi sowie auch der Vomer künstlich wieder herstellen. An der Spina nasalis posterior wurde ein Metallcanal angebracht und in diesem eine Spiralfeder befestigt. Nachdem Bruck sich nun von der nöthigen Länge der Feder überzeugt, baute er zur Ergänzung des fehlenden Velums die Guttapercha zur Seite, wie auch nach hinten auf, so dass eine Communication zwischen Mund und Nase, wie sie im normalen Zustande besteht, verbleibt. Die Verbesserung der Aussprache geschieht hierdurch leicht und nach einiger Uebung kommt diese bald der normalen gleich.

Vielfach war bei allen früheren Obturatoren bemerkt worden, dass beim Sprechen der Patienten ein eigenthümliches Geräusch entstand, welches offenbar vom Durchpfeifen der Luft herrührte, selbst wenn kein Nasalton vorhanden war. Um dies zu vermeiden, construierte Jüterbock vor mehreren Jahren einen Obturator, welcher den Defect des Gaumens mit Cofferdam abschloss. Der Cofferdam wurde an einer einfachen Verlängerung der Gaumenplatte durch Aufnähen oder Anheften mit Stiften befestigt. Damit erhielt man einen Apparat, der sehr leicht ist und welcher den noch vorhandenen Muskeln gestattet, sich in ihrer Thätigkeit ungehindert zu bewegen. Das Gaumensegel wird durch Bedecken mit

Cofferdam so luftdicht geschlossen, wie im natürlichen Zustande, und zwingt dadurch den Luftstrom, zwischen Obturator und Pharynx zu streichen, ohne einen Muskel in Thätigkeit zu setzen.

Da die Cofferdamplatte den Defect nur durch Bedecken abschliesst, so findet auch keine Reizung der Weichtheile statt, wie solches bei allen anderen Systemen der Obturatoren der Fall ist, die ja sammt und sonders in den Defect hineintreten.

Ich habe einige Patienten, die sich mit solch einfachem Cofferdamapparat behelfen und behaupten, damit am angenehmsten auszukommen. Sie nähen sich den Cofferdam je nach Bedürfnis selbst auf die Platte.



Fig. 416.

Obturator mit Cofferdam von oben und von der Seite gesehen. *A* Gebissplatte; *a* Ansatzstelle der Verlängerung; *b* Verlängerung; *c* hintere Wand; *d* Cofferdamlappen; *e* Stifte zur Befestigung von *d*.

Die Anwendung von elastischem Gummi ist übrigens schon früher, bereits im Jahre 1820 von Delabarre in Frankreich, versucht worden; indessen war das Material nicht fein genug und entsprach nicht der Güte des heutigen Cofferdams.

Ich möchte diesen Ersatz auch nur als Nothbehelf empfehlen, denn die Cofferdamplatte zersetzt sich sehr leicht.

Literatur.

Bücher in Deutschland veröffentlicht:

1. Jourdain, Ueber die chirurgischen Krankheiten des Mundes. Aus dem Französischen. Nürnberg 1784.

2. Zwinglius J. B., Sistens cheilocac., recentiori exemplo illustrat. 4°, Tubingae 1794.

3. Laforgue L., Die Zahnarzneikunst in ihrem ganzen Umfange oder vollständiger theor.-prakt. Unterricht über die bei Zähnen vorkommenden chirurg. Operationen, die Einsetzung künstlicher Zähne, Obturatoren und künstliche Gaumen. Aus dem Französischen. Mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt von C. F. Angermann. 8°, Leipzig 1806.

4. Roux Ph. Jos., Ueber Staphylorhaphie oder die Vereinigung der angebor. Spaltung des Gaumensegels. Aus dem Französischen von J. F. Dieffenbach. Berlin 1826.

5. Dzondi K. H., Die Functionen des weichen Gaumens beim Athmen, Sprechen, Singen, Schlingen, Erbrechen. 8°, Halle 1831.

6. Deubzer J., De labio leporino et staphylorhaphia (Dissertationsschrift). 8°, Monachii 1832.

7. Bressler H., Die Krankheiten der Nasen- und Mundhöhle nach Deschamps, Cloquet, Weinhold. 8°, Berlin 1840.

8. Hartig Fr., Beschreibung eines neuen Apparates zur Vereinigung des gespaltenen Gaumens ohne Naht, ferner eines neuen Apparates zur Retention des Unterkiefers und Geschichte eines auf mechanische Weise hergestellten verwachsenen Mundes. 8°, Braunschweig 1847.

9. Linderer C. J. und Jos., Handb. d. Zahnheilk. etc. Berlin 1842—48.

10. Schange, Anleitung zur Geradestellung der Zähne, nebst Betrachtungen über die Gaumenobturatoren. 8°, Wien 1841.

11. Schmauss (Dissertation), Ueber die Resection der beiden Oberkiefer. 8°, Neustadt 1848.

12. Delabarre A., Ir., Ueber die Guttapercha und ihre Verwendung zu künstlichen Zähnen an Stelle der Metallplatten und Knochenunterlagen. Deutsch bearbeitet von C. W. L. Schmedicke. 8°, Berlin 1852.

13. Lindenau Rud., De staphylorhaphia etc. 8°, Gryphiae 1860.

14. Heine C., Resectionen des Oberkiefers mit besonderer Rücksicht auf Erhaltung beziehungsweise Wiederherstellung des Gaumengewölbes zum Theil auf Grundlage neuer dazu angegebener Ersatzmethoden. 8°, Berlin 1866.

15. Ostertag J. (Dissertation), Ein neues Verfahren von Zurücklagerung des prominierenden Zwischenkiefers bei doppelseitiger Lippen- und Gaumenspalte. 8°, Greifswald 1868.

16. Hoffmann F., Beiträge zur Operation des hervorragenden Zwischenkiefers bei doppelter Lippen- und Gaumenspalte. Separatabdruck aus Göschens „Deutscher Klinik“ Nr. 2, 3 und 4, 1869.

17. Hartung A., Wolfsrachen, künstliche Gaumen nach Suersen. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk., 1869.

18. Wolff Julius, Ueber die Behandlung der Gaumenspalten. Langenbecks Archiv, Bd. XXXIII, Heft 1.

19. Suersen W., Ueber die Behandlung von Gaumenspalten und über die Herstellung einer guten Aussprache bei angeborenen und erworbenen Gaumendefecten durch ein neues System künstlicher Gaumen. Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk., Bd. VII, Wien 1867/68.

20. Bruck J., Die angeborenen und erworbenen Defecte des Gesichtes, der Kiefer, des harten und weichen Gaumens auf künstlich plastischem Wege geschlossen. 4°, Breslau 1870.

21. Suersen W., Ueber Verletzungen resp. Fracturen des Ober- und Unterkiefers. 8°, Berlin 1871.

22. Baume Rob., Lehrb. d. Zahnheilk. (Capitel: Obturatoren von W. Suersen). 8°, Leipzig 1877.

23. Ostermann Ernst (Inaugural-Dissertation), Ueber die Mittel und Vorschläge zur Herstellung einer normalen Sprache nach gelungener Uranoplastik und Staphyloraphie. Berlin 1879.

24. Parreidt Jul., Handbuch der Zahnersatzkunde. 8°, Leipzig 1880.

25. Kingsley Norman W., Die Anomalien der Zahnstellung und die Defecte des Gaumens. Deutsch von L. Holländer. 8°, Leipzig 1881.

26. Detzner Ph., Praktische Darstellung der Zahnersatzkunde. Anhang: Ueber Anfertigung von Gaumenobturatoren. Berlin 1885.

27. Schiltsky O., Ueber neue weiche Obturatoren, ihre Beziehung zur Chirurgie und Physiologie. Berlin 1881.

28. Brandt L., Zur Uranoplastik, Staphylorhaphie und Prothese. Berlin 1888.

29. Vissing A., Ueber die Gaumenspalten und ihre Behandlung (Inaugural-Dissertation). Bonn 1890.

30. Köhler S., Ueber Sprachverbesserungen nach Gaumenoperationen (Inaugural-Dissertation). Berlin 1890.

31. Gutzmann H., Störungen der Sprache und ihre Heilung. Berlin 1893.

32. Warnekros L., Entstehung der Hasenscharte, des Wolfsrachens und der hinteren Gaumenspalten. Berlin 1899.

33. Warnekros L., Demonstration über Obturatoren und ihre Anwendung bei angeborener Gaumenspalte. Verhandl. der deutschen odontol. Gesellschaft, Bd. VII, Heft 1 u. 2.

34. Gutzmann A. und Gutzmann H., Zur Prognose und Behandlung der angeborenen Gaumendefecte. Medicinisch-pädagogische Monatsschrift für die gesammte Sprachheilkunde, 1893, Heft März und April.

35. Brugger H., Behandlung der Gaumenspalten mit besonderer Berücksichtigung der Prothesen mit Korkkern. Basel, Leipzig 1895, Verlag Sallmann.

36. Schröder Herm., Anwendungsweise zahnärztlicher Prothetik im Bereiche des Gesichtes mit Berücksichtigung des sofortigen Kiefersatzes nach Resection. Correspondenzblatt für Zahnärzte, Bd. XXX, Heft 3.

Bücher in Frankreich veröffentlicht:

1. Jourdain M., Essai sur la formation des dents, comparée, avec celle des os, suivi de plusieurs expériences tant sur les os que sur les parties qui entrent dans leur constitution. 8°, Paris 1766.

2. Jourdain, Traité des maladies et des opérations réellement chirurgicales de la bouche et des parties qui y correspondent, suivie de notes d'observations et de consultations intéressantes, tant anciennes que modernes. 2 vols, 8°, Paris 1778.

3. Fauchard Pierre, Le chirurgien dentiste etc. 2 vols, 12°, Paris 1786.

4. Touchard, Description d'un obturateur dentier présenté à la Société de Medicine de Paris; suivie de remarques sur les dents artificielles. 8°, Paris 1814.

5. Delabarre C. F., Traité de la partie mécanique de l'art du chirurgien-dentiste. 2 vols, 8°, Paris 1820.

6. Roux Phil. J., Mémoire sur la staphylorhaphie, ou suture de voile du palais. 8°, Paris 1825.

7. Richemin J., De la division congénitale du voile du palais, et de la staphylorhaphie. 4°, Paris 1835.

8. Larrey Hippolyte, Sur les perforations et les divisions de la voûte palatine. 4°, Paris 1850.

9. Ehrmann J., Étude sur l'uranoplastie dans ses applications aux divisions congénitales de la voûte palatine. Paris 1869.

10. Chretien H., Des fissures congénitales de la voûte palatine et de leur traitement. 4°, Paris 1873.

11. Fourrier G., De la prothèse palatine. 4°, Paris 1883.

Bücher in England veröffentlicht:

1. **Clark** Andrew, Practical directions for preserving the teeth; with an account of the most modern and improved methods of supplying their loss, and a notice of an improved artificial palate invented by the author. London 1826.

2. **Snell** Jos., On the use and construction of artificial palates. London 1824, 1828.

3. **Ramsey** Robt. and **Coles** Jas. Oakley, The mechanical treatement of deformities of the mouth, congenital and accidental. London 1868.

4. **Coles** Oakley, Deformities of the mouth congenital and acquired, with their mechanical treatment. 8°, 3. ed., London 1881.

5. **Heath** Christopher, Injuries and diseases of the jaws. London 1886.

Bücher in Amerika veröffentlicht:

1. **Harris** Chapin A., The principles and practice of dental surgery. 1—11th ed., Philadelphia 1844—86.

2. **Taft** J., A practical treatise on operative dentistry. Philadelphia 1868.

3. **Garretson** J. E., A system of oral surgery etc. 1—5th ed., Philadelphia 1878—85.

4. **Kingsley** N. W., A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery. New York 1880.

5. **Coles** J. O., The deformities of the mouth. Philadelphia 1881.

6. **Litch** Wilb., Amer. system of dentistry (part: Cleft of the palate).

Gesichtsprothesen.

Von

Walther Bruck.

Obwohl der prothetische Verschluss von Defecten im Bereiche des Gesichtes und der Gesichtsknochen seit mehr als einem halben Jahrhundert von den Zahnärzten geübt wird, weil sie mit den für solche Arbeiten verwendbaren Materialien besonders gut vertraut sind, sind die Erfolge, welche mit diesen Hilfsapparaten, soweit vor allem die kosmetische Seite in Betracht kommt, erzielt wurden, bedauerlicherweise meist hinter den gehegten Erwartungen zurückgeblieben.

Forscht man nach den Gründen hierfür, so wird man die überraschende Thatsache finden, dass sich in der gesammten zahnärztlichen Literatur aller Länder nur ganz vereinzelt Veröffentlichungen über dieses Thema vorfinden, dass selbst die zahnärztlichen Lehrbücher häufig diesen Theil unseres Berufes gänzlich unberücksichtigt lassen, so dass es fast in jedem Falle nothwendig ist, durch langwierige Versuche zu einem Resultat zu kommen, von dem der Patient häufig, der Zahnarzt meistens unbefriedigt ist. Dieser Mangel an einschlägiger Literatur hat auch zur Folge, dass die Zahnärzte häufig die Uebernahme derartiger Arbeiten ablehnen, weil sie fürchten müssen, in der Fachliteratur nicht genügend Unterstützung und Aufklärung über die Behandlung solcher Fälle zu finden und ihre kostbare Zeit nicht auf nutzlose Versuche verwenden wollen. (Vergleiche Anmerkung.)

Ferner ist durch die Vervollkommnung der chirurgischen Operationsmethoden die an sich geringe Zahl solcher sonst dem Zahnarzt zur Nachbehandlung überwiesenen Fälle noch verringert worden und schliess-

---

Anmerkung. Karl Witzel in Dortmund hat schon im Jahre 1886 nach Kieferresectionen Ersatzstücke für Ober- respective Unterkiefer und für beide zusammen angefertigt, die nach den mir vorgelegten Photographien recht zweckmässig zu sein scheinen. Der Herausgeber.

lich kommt auch noch in Betracht, dass nur wenige Zahnärzte sich überhaupt mit der Herstellung solcher Prothesen beschäftigen.

Die meisten Veröffentlichungen über Gesichtsprothesen beziehen sich auf die Herstellung der Nasenprothesen und ihre Zahl beträgt kaum mehr als 30 Fälle. Das übrige Gebiet der Gesichtsprothese ist mit verschwindenden Ausnahmen überhaupt nicht literarisch bearbeitet worden.

Die Beschäftigung mit Arbeiten dieser Art erscheint aber aus zwei Gründen recht wünschenswert; zunächst wird der künstlerische Blick des Zahnarztes durch das Modellieren solcher Prothesen geschärft, ein Umstand, der dem Zahnarzt für die Prothesentechnik im allgemeinen nur von Nutzen sein kann, dann aber werden die unglücklichen Patienten, die den Verlust eines Theiles ihres Gesichtes zu beklagen haben, wenn eine Prothese den entstandenen Defect verschliesst, nicht fortwährend an ihr Unglück erinnert und es wird ihnen immerhin die Möglichkeit verschafft, wieder einer Beschäftigung nachzugehen, während sie ohne Prothese schwerlich eine solche finden werden.

Zur Herstellung der Gesichtsprothesen wurden ausser den dem Zahnarzt wohlvertrauten Materialien, wie Kautschuk, Gold und gespritztes Celluloid, noch eine Menge anderer Materialien verschiedenster Art, Holz, besonders Apfelholz, und emailliertes Platinblech verwendet. Die meisten Autoren bedienen sich des Kautschuks, Julius Bruck und Sauer verwandten weichbleibenden, Jessen weissen, Harttung und Jung harten Kautschuk, Couillaux und Kleinmann empfahlen die Herstellung der Nasenprothesen aus gefärbtem Celluloid unter Benutzung des Celluloidspritzapparates, ebenso Michaels.

Neben der Wahl des Materiales, welche oft nicht leicht zu treffen ist, wird die Herstellung der Gesichtsprothese durch die ihr zu gebende Färbung ganz wesentlich erschwert. Es genügt natürlich nicht, wie Harttung meinte, nur eine Prothese aus Kautschuk anzufertigen, um den Defect zu verschliessen und sich mit der dem Kautschuk eigenen Farbe zu begnügen, sondern es lag den meisten Zahnärzten daran, durch möglichst naturgetreue Färbung der Prothese den Patienten auch ein besseres Aussehen zu verleihen. Im allgemeinen benutzte man Oelfarben zur Bemalung der Prothese. Diese litten aber naturgemäss unter der Einwirkung der Luft, des Staubes, durch fortwährende Berührung mit den Fingern und sprangen, wenn die Prothese an ihrer Oberfläche zu glatt war, auch ab. Wohl hauptsächlich aus diesem Grunde wandte man sich der Verwendung des ziemlich feuergefährlichen Celluloids zu, weil dieses eine zartrosa Farbe hatte und ihm eine gewisse Transparenz eigen ist, die den Vortheil der grösseren Naturtreue besitzt und welche der Kautschuk nicht aufweist. Siegfried empfahl zum Bemalen der Prothesen eine Erz-

oder Metallfarbenmischung mit Kautschuklösung in Benzol, da er glaubte, dass diese Lösung auf der Prothese vorzüglich haftet und dem Nachdunkeln weniger ausgesetzt sei. Claude Martin stellte eine derartige Prothese durch Brennen von Emailfarben auf einem Platinskelet her. Es ist zweifellos, dass sich diese Methode der Vollkommenheit am meisten nähert, ob sie aber praktisch durchführbar ist, muss fraglich erscheinen, da sie eine Gewandtheit und Erfahrenheit im Emaillieren erfordert, über die wohl nicht viele Zahnärzte verfügen.

Eine weitere und nicht geringe Schwierigkeit bei der Herstellung der Gesichtsprothesen bietet ferner ihre Befestigung, welche sich nach der Eigenart der Fälle zu richten hat und häufig nicht leicht zu bewerkstelligen ist.

Die vielen Mängel, welche den Prothesen stets anhaften, liessen es wünschenswert erscheinen, ein Material zur Herstellung ausfindig zu machen, welches sich einmal vor den bis dahin gebräuchlichen Materialien durch besseres Aussehen vortheilhaft unterscheiden sollte und welches ferner eine Bemalung ermöglichte, die der Farbe des Gesichtes möglichst nahe kommen und haltbarer als die bisher gebräuchliche Methode sein sollte. Das Material fand ich sehr bald in dem in den Celluloidfabriken hergestellten ungefärbten, durchsichtigen Celluloid. Die Eigenschaft des Celluloids, sich in Aceton leicht zu lösen, benutzte ich und stellte die Prothese auf folgende Weise her:

Man formt zunächst, um von dem Defect einen Abdruck zu erhalten, einen Abdrucklöffel aus Stents Masse, der über den ganzen Defect reicht und sich gut der Form des Gesichtstheiles, von welchem man ein Modell herzustellen beabsichtigt, anpassen muss.

Alsdann werden die Partien, von denen man den Abdruck zu erhalten wünscht, mit Oel sorgfältig eingerieben; bei Defecten, welche unter sich gehen, sind die tiefer liegenden Theile ganz besonders sorgsam einzuölen, da der Abdruck an diesen Stellen leicht zerbricht und die Bruchstücke später erst mit der Pincette hervorgeholt werden müssen. Der Gips wird sehr weich mit einem kleinen Zusatz von Kali sulfuricum angerührt, in den Abdrucklöffel gefüllt und dieser ohne Anwendung von Druck auf den Defect gebracht. Ist der Gips erhärtet und der Abdruck von dem Defect entfernt, so geht man zunächst an die Herstellung eines Gipsmodelles, das zur Anfertigung der zu ergänzenden Theile in Wachs dient. Zur Reconstruction des verloren gegangenen Gesichtstheiles gehört ein künstlerisch geübter Blick. Die Schwierigkeit des Modellierens ist von dem Umfange des Defectes abhängig. Ist der Defect sehr umfangreich und bieten die stehen gebliebenen Reste keinen Anhalt mehr für die frühere Form dieser Gesichtspartie, so muss man entweder, falls der

Defect sich nur über eine Seite des Gesichtes erstreckt, wie dies meist der Fall ist, die andere Gesichtshälfte, oder, falls solche vorhanden, Photographien des Patienten vor der Deformation, oder aber schliesslich die Gesichtstheile anderer Individuen als Vorbilder nehmen. Nachdem man die anzufertigende Prothese in Wachs modelliert hat, wird von dem Ganzen, d. h. von dem Gipsmodell mit dem daran modellierten, zu ersetzenden Theil, ein Abguss in Metall (Blei oder Zink) hergestellt. Dieses Modell wird mit einer dünnen Schicht Klebestoff bestrichen und ein Stückchen weisses, vorher angefeuchtetes Glacéleder darauf befestigt, das ohne Falten auf dem Modell liegen muss. Ist das Leder völlig trocken, so beginnt man mit dem Auflegen des in Aceton aufgelösten Celluloids. Diese Methode*) führte ich in verschiedenen Fällen durch und erzielte häufig auch günstige Resultate, ich wandte mich aber später einer anderen Methode zu, welche allerdings, ohne dass es mir bekannt war, im Jahre 1879 bereits von Grohnwald in Anwendung gebracht worden war. Diese Methode besteht darin, zwischen zwei Metallstanzen eine Celluloidplatte zu pressen. Man hat hierbei nur auf folgendes zu achten: Das Gipsmodell mit der in Wachs modellierten Prothese wird in Formsand eingebettet und ausgegossen. Darauf wird eine Gegenstanze gegossen und in diese eine Wachsplatte gelegt, welche die gewünschte Stärke der Prothese haben muss. Alsdann giesst man diese Stanze mit Gips aus, bettet das gewonnene Gipsmodell wiederum in Formsand ein, giesst es in Metall und hat nun zwei Metallstanzen, welche im Innern einen Zwischenraum aufweisen, der genau so gross ist, dass die Prothese die gewünschte Stärke erhält. Die Herstellung der Prothese erfolgt nun in der Weise, dass man in einem Gefäss Wasser zum Kochen bringt und die Modelle darin erhitzt. Hierauf legt man eine Celluloidplatte zwischen beide Modelle und presst allmählich unter der Kautschukpresse diese Formen aneinander. Man lässt darauf die Modelle erkalten und hat jetzt die genaue Form der Prothese, deren Ränder sich deutlich markieren und mit Feile und Fraise bearbeitet werden müssen, und zwar so lange, bis die Prothese dem angefertigten Wachsmodell völlig gleicht.

Die Prothese wird nun an ihrer Oberfläche mit Bimssteinpulver sorgfältig abgerieben, so dass eine mattglänzende Fläche entsteht. Die Bemalung erfolgt auf der Innenfläche mit Temperafarben, welche mit einem leicht trocknenden Lack überzogen werden und zu ihrem Schutz noch einen Ueberzug aus Zinn- oder Goldfolie erhalten. Die auf solche Weise hergestellten Prothesen sind jenen aus Kautschuk gefertigten und

*) Die auf diese Weise hergestellten Prothesen sind natürlich etwas grösser als erforderlich, da sie über dem Modell hergestellt sind. Um ihnen die gewünschte Grösse zu geben, muss von den Rändern entsprechend abgefeilt werden.

mit Oelfarben bemalten Prothesen bei weitem vorzuziehen und das Aussehen der Patienten ist gegen früher entschieden ein weit vortheilhafteres. Ich habe solche Prothesen in grösserer Anzahl hergestellt und will im folgenden einige wichtige Fälle, welche zu meiner Behandlung gelangt sind, beschreiben.

I. Ein Fall von Kiefer- und Wangenprothese nach Resection des linken Oberkiefers.*)

Fig. 417 zeigt den umfangreichen Defect, der nach einer infolge Carcinoms nöthig gewordenen Operation zurückgeblieben ist. Das linke



Fig. 417.

Auge musste entfernt werden, das obere Lid wurde, wie aus Fig. 417 ersichtlich, an die Nase genäht. Der zurückgebliebene Defect war durch Narbencontraction zwar etwas kleiner geworden, hatte aber immer noch einen Umfang von 8—10 Centimetern.

Als Patientin in meine Behandlung kam, war sie körperlich durch die Unfähigkeit der Nahrungsaufnahme heruntergekommen und es galt zunächst durch Ersatz des resecierten linken Oberkiefers die regelmässige

*) Der mir für diesen Abschnitt zur Verfügung gestellte Raum ist leider so knapp bemessen, dass ich die Abbildungen nur in kürzester Weise erläutern kann.

Nahrungsaufnahme zu ermöglichen. Fig. 418 stellt die Kieferprothese dar, welche diesen Zweck schon nach kurzer Zeit vollauf erfüllte.



Fig. 418.

Patientin konnte essen und trinken und die Sprache wurde wieder deutlicher. Fig. 419 zeigte die Kieferprothese in situ. Es blieb nun noch



Fig. 419.

übrig, den Wangendefect zu schliessen, weil Patientin sonst genöthigt gewesen wäre, ständig einen festen Verband zu tragen. Wegen drohenden Recidivs konnte an eine Ergänzung des verloren gegangenen linken Auges nicht mehr gedacht werden. Es wurde nach Tamponade des Defectes in der beschriebenen Weise ein Abdruck des Wangendefectes genommen und eine Verschlussplatte aus Celluloid hergestellt, auf der Innenfläche bemalt und, um eine Verbindung mit der Kieferprothese zu erzielen, an der Innenseite eine kleine Oese aus Gold befestigt. Auf Fig. 418 ist ebenfalls eine kleine Oese zu sehen. Die Fixierung der



Fig. 420.

Prothese geschah durch Gummiringe, welche in diesen beiden Oesen befestigt und gerade straff genug waren, um die Prothese in ihrer Lage zu halten. Fig. 420 zeigt den Verschluss des Wangendefectes.

II. Wangenprothese.

Der zweite Fall betraf ebenfalls einen sehr umfangreichen Defect der rechten Gesichtsseite. Da das Carcinom zur Zeit der Ueberweisung des Patienten bereits recidivierte, fertigte ich auf Wunsch von v. Mikulicz nur eine Verschlussplatte an, durch welche die Nahrungsaufnahme erleichtert werden sollte. Die Befestigung dieser Verschlussplatte geschah, wie aus Fig. 421 hervorgeht, mit Bändern.



Fig. 421.

III. Ersatz einer Nasenspitze.

Fig. 422 zeigt den Defect. Es stand in diesem Falle von Lupus noch so viel vom Septum, dass eine Befestigung durch mit Elfenbeinplättchen belegte Goldfedern möglich war. Die Prothese wurde aus Celluloid hergestellt, innen bemalt und an ihrem oberen Rande mit Mastix befestigt.

Die Verbindung der die Befestigung bewirkenden Metallplatten, zu denen federndes Goldblech (16karätig) verwendet wurde, mit der Prothese geschah in der Weise, dass in die unbemalte Prothese ganz dünner Gips gefüllt wurde; die Federn waren vorher auf das Septum gesteckt worden. Ohne jeden Druck wurde nun die Prothese aufgestülpt und nach Erhärten des Gipses mit den Goldfedern herausgezogen. An der Befestigungsvorrichtung war ein Appendix angebracht, der nun mit kleinen Stiften in dem zwischen den beiden Nasenlöchern befindlichen Steg festgenietet wurde.*) Fig. 423 zeigt die Prothese an der Patientin.

*) In einigen von mir angefertigten Prothesen genügte auch die Befestigung der Haltvorrichtung mit aufgelöstem Celluloid.





Fig. 423.

Fig. 422.

IV. Nasenprothese in Verbindung mit einem Obturator.

Luetischer Defect des harten Gaumens und der Nase (Fig. 424 und 425). Patientin hatte durch ihre langwierige Krankheit ihre Stelle verloren und wurde mir von Neisser mit dem Ersuchen überwiesen, den entstellenden Nasendefect zu verschliessen. Da Patientin keinen Zahn im Munde hatte und im harten Gaumen eine Perforation bestand, fertigte ich zunächst ein ganzes Federgebiss an und führte durch die Perforation im Gaumen einen rechtwinklig gebogenen Metallstab, der an seinem äussersten Ende eine Federvorrichtung erhielt, um das Ende eines in der Nasenprothese befestigten kolbenförmigen Stabes aufzunehmen. Die Prothese wurde theils durch diese Vorrichtung, theils durch eine Brille in ihrer Lage fixiert.

Der mit dieser Prothese (Fig. 426) erzielte Erfolg war ein so vorzüglicher, dass man selbst bei greller Beleuchtung mit Auerlicht gelegentlich einer Demonstration des Falles kaum imstande war, die Prothese zu erkennen.

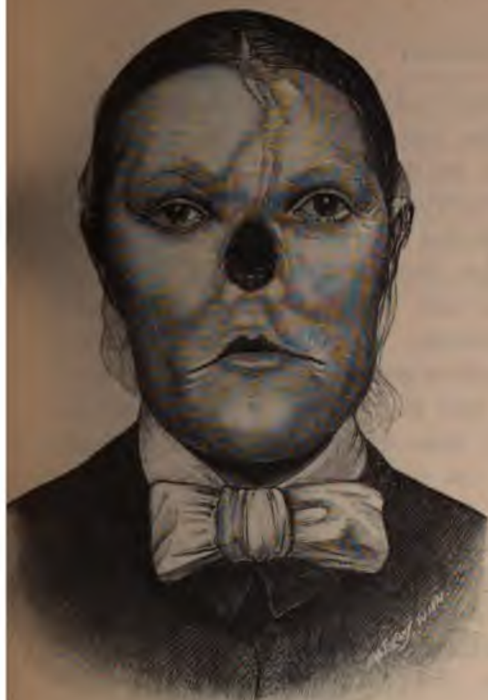


Fig. 424.



Fig. 425.



Fig. 426

V. Ohrprothese.

Ein Soldat des in Brünn garnisonierenden Dragonerregiments hatte, um seine Dienstzeit zu verkürzen, seine linke Ohrmuschel abgeschnitten, er wurde mir von dem Primarchirurg des Brünner Krankenhauses, Herrn Dr. Katholicky, zur Behandlung überwiesen und ich stellte zunächst ein Modell des Defectes her. Ich brachte den Patienten auf dem Operationsstuhl in liegende Stellung, bestrich den Ohrstumpf sowie die Umgebung sorgfältig mit Olivenöl und verschloss, nach der Tiefe zu, den Gehörgang mit einem in Oel getauchten Wattetampon. Hierauf goss ich langsam, um Blasenbildung zu vermeiden, dünnflüssigen Alabastergips in die noch stehen gebliebenen Theile des Ohres und über dieselben hinaus, bis der Stumpf völlig mit Gips bedeckt war, liess den Gips erhärten und entfernte denselben hierauf vorsichtig, um ein Brechen des Abdruckes zu vermeiden.

Nachdem dieser Abdruck eingeölt etwa eine Stunde gelegen hatte, wurde ganz dünner Alabastergips in die Vertiefungen gegossen, das Ganze blieb alsdann bis zum nächsten Tage liegen.

Ich erhielt das in Fig. 427 wiedergegebene Gipsmodell, das, sehr scharf, alle Vorsprünge, Vertiefungen und Einbuchtungen des Meatus auditorius externus wiedergab.

Nachdem von dem gesunden Ohre auf die eben beschriebene Art gleichfalls ein Modell gewonnen war, begann für mich die schwierigste Arbeit, nämlich das Modellieren des zu ergänzenden Ohres auf dem Modell (Fig. 427) in Wachs. Hierbei musste der stehen gebliebene Rest der Ohrmuschel von einer Wachsschicht bedeckt werden, damit die Prothese an dieser Stelle einen guten Halt bekam. Schwierigkeiten verursachte die Entfernung des Wachsmodelles von dem Gipsmodell wegen der vielen vorhandenen Vertiefungen, sie gelang jedoch schliesslich; kleine Verbiegungen corrigierte ich später beim Anprobieren des Wachsmodelles am Patienten.

Während ich vorher fürchtete, dass die Befestigung der Prothese erhebliche Schwierigkeiten verursachen würde, stellte es sich bereits bei der Probe heraus, dass die Prothese theils an dem Rest der Ohrmuschel, theils in den vielen Verzweigungen des Gehörganges einen sicheren Halt hatte.

Die Fertigstellung der Prothese gieng nun folgendermaassen vonstatten: Die unter sich gehenden Stellen des Wachsmodelles wurden zunächst mit Wachs ausgefüllt, damit der Gegenguss glatt heraus käme, das Ohr alsdann in eine Cuvette eingegipst, der Gegenguss hergestellt und hierauf das Wachs entfernt. Das Stopfen der Ohrprothese geschah

mit weissem Kautschuk, weil ich befürchtete, das Celluloid in der hierzu nothwendigen Stärke nicht pressen zu können.

Bei dem nun folgenden Ausarbeiten der Prothese musste der in den unter sich gehenden Stellen befindliche Kautschuk mit Fraise und Stichel entfernt werden; durch Vergleiche mit dem Modell des gesunden Ohres konnte die Prothese fast genau die Form und Grösse desselben erhalten, wenn auch natürlich an den Stellen, die über den Defect hinwegragen, die Prothese etwas grösser ausfallen musste, als das gesunde Ohr.



Fig. 427.



Fig. 428.

Ich gebe in Fig. 428 die Prothese von rückwärts gesehen wieder. Ein Porträtmaler, der mich seit Jahren bei der Herstellung der Prothesen unterstützt, colorierte auch diesmal die Prothese in der Gesichtsfarbe des Patienten. Nach dem Trocknen der Farbe rieb ich die Prothese mit fein pulverisiertem Bimsstein ab, um den Glanz der Oelfarbe zu beseitigen.

Die Befestigung der Prothese wurde mir, wie schon angedeutet, dadurch sehr erleichtert, dass sie vorzüglich in alle Windungen des Gehörganges passte, nur an den auf der Figur mit *F* bezeichneten Flächen wurde etwas Mastixlösung aufgetragen, die die Prothese alsdann vollkommen fest in ihrer Lage hielt. Der Punkt *G* bezeichnet den Ausgangspunkt des künstlichen Gehörganges, den ich in die Prothese bohrte, um das Ohr für den Patienten wieder gebrauchsfähig zu machen. In der That konnte der Patient das Ticken einer Taschenuhr in einer Entfernung von 30—40 Centimeter hören.



Fig. 429.



Fig. 430.

Fig. 429 und 430 geben die Bilder des Patienten ohne und mit Prothese wieder.

VI. Stirnprothese.

Patient litt an einer doppelseitigen Stirnhöhleneiterung. Er wurde nach Kuhnt unter totaler Resection der vorderen Stirnhöhlenwand operiert. Beide Stirnhöhlen waren ungewöhnlich tief, so dass die durch Abtrennung der vorderen Wand entstandenen Defecte sehr umfangreich wurden (Fig. 431).



Fig. 431.

Nachdem in der geschilderten Weise der Abdruck des Defectes genommen war, fertigte ich aus Celluloid eine Verschlussplatte an, welche von innen bemalt wurde. Auf die Farbschicht wurde mit Canadabalsam ein Stück Goldfolie (Whithe Nr. 4) geklebt und die Prothese, an ihren Rändern mit Mastix angefeuchtet, über dem Defect fixiert. Fig. 432 zeigt den Patienten mit Prothese.



Fig. 432.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, dass die hier wiedergegebenen Abbildungen nach unretouchierten Blitzlichtaufnahmen angefertigt wurden, die Prothesen daher viel deutlicher sichtbar sind, als dies in Wirklichkeit der Fall war.

Generalregister.

Die römischen Ziffern bedeuten die Zahl des Bandes, die fettgedruckten arabischen Ziffern die erste, beziehungsweise zweite Abtheilung des zweiten Bandes, die übrigen arabischen Ziffern geben die Seitenzahl an.

